TEKNOLOGI BAYI TRI-INDUK MENURUT BIOETIKA ISLAM BERASASKAN MAQASID AL-SHARIAH

ABDUL HALIM BIN IBRAHIM

University of Malaya

AKADEMI PENGAJIAN ISLAM
UNIVERSITI MALAYA
KUALA LUMPUR

2017

TEKNOLOGI BAYI TRI-INDUK MENURUT BIOETIKA ISLAM BERASASKAN MAQASID AL-SHARIAH

ABDUL HALIM BIN IBRAHIM

TESIS DISERAHKAN SEBAGAI MEMENUHI KEPERLUAN
BAGI IJAZAH DOKTOR FALSAFAH

AKADEMI PENGAJIAN ISLAM
UNIVERSITI MALAYA
KUALA LUMPUR

2017

University of Malaya

UNIVERSITI MALAYA
PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN

Nama: **ABDUL HALIM BIN IBRAHIM** [redacted]

No. Matrik: **IHA140024**

Nama Ijazah: **DOKTOR FALSAFAH**

Tajuk Kertas Projek/Laporan Penyelidikan/Disertasi/Tesis ("Hasil Kerja ini"):

TEKNOLOGI BAYI TRI-INDUK MENURUT BIOETIKA ISLAM BERASASKAN MAQASID AL-SHARIAH

Bidang Penyelidikan:

FIQH (SAINS KEMASYARAKATAN)

Saya dengan sesungguhnya dan sebenarnya mengaku bahawa:

(1) Saya adalah satu-satunya pengarang/penulis Hasil Kerja ini;
(2) Hasil Kerja ini adalah asli;
(3) Apa-apa penggunaan mana-mana hasil kerja yang mengandungi hakcipta telah dilakukan secara urusan yang wajar dan bagi maksud yang dibenarkan dan apa-apa petikan, ekstrak, rujukan atau pengeluaran semula daripada atau kepada mana-mana hasil kerja yang mengandungi hakcipta telah dinyatakan dengan sejelasnya dan secukupnya dan satu pengiktirafan tajuk hasil kerja tersebut dan pengarang/penulisnya telah dilakukan di dalam Hasil Kerja ini;
(4) Saya tidak mempunyai apa-apa pengetahuan sebenar atau patut semunasabahnya tahu bahawa penghasilan Hasil Kerja ini melanggar suatu hakcipta hasil kerja yang lain;
(5) Saya dengan ini menyerahkan kesemua dan tiap-tiap hak yang terkandung di dalam hakcipta Hasil Kerja ini kepada Universiti Malaya ("UM") yang seterusnya mula dari sekarang adalah tuan punya kepada hakcipta di dalam Hasil Kerja ini dan apa-apa pengeluaran semula atau penggunaan dalam apa jua bentuk atau dengan apa juga cara sekalipun adalah dilarang tanpa terlebih dahulu mendapat kebenaran bertulis dari UM;
(6) Saya sedar sepenuhnya sekiranya dalam masa penghasilan Hasil Kerja ini saya telah melanggar suatu hakcipta hasil kerja yang lain sama ada dengan niat atau sebaliknya, saya boleh dikenakan tindakan undang-undang atau apa-apa tindakan lain sebagaimana yang diputuskan oleh UM.

Tandatangan Ca[redacted] Tarikh: 6/10/2017

Diperbuat dan sesungguhnya diakui di hadapan,

Tandatangan Saksi [redacted] Tarikh: 6/10/2017

Nama: PROFESOR MADYA DATIN DR NOOR NAEMAH BINTI ABDUL RAHMAN
Jawatan: Pensyarah
Jabatan Fiqh dan Usul
Akademi Pengajian Islam
Universiti Malaya
50603 Kuala Lumpur

[redacted]
DR.SHAIKH MOHD. SAIFUDDEEN BIN SHAIKH MOHD. SALLEH
Felow Kanan / Pengarah
Pusat Kajian Sains dan Alam Sekitar
Institut Kefahaman Islam Malaysia

University of Malaya

TEKNOLOGI BAYI TRI-INDUK MENURUT BIOETIKA ISLAM BERASASKAN MAQASID AL-SHARIAH

ABSTRAK

Teknologi bayi tri-induk merupakan rawatan teknologi reproduktif berbantu (*assisted reproductive technology*, ART) yang bertujuan untuk mengurangkan atau menghentikan risiko pewarisan maternal penyakit-penyakit kecacatan DNA mitokondria (mtDNA). Pembangunan teknologi tersebut memberi kesan terhadap kehidupan umat Islam meliputi aspek *al-ḍarūriyyāt al-khams* iaitu agama, nyawa, keturunan, akal, dan harta. Objektif kajian ini adalah untuk menjelaskan kecacatan DNA mitokondria (mtDNA) dan peranan ART dalam menangani kecacatan berkenaan menerusi aplikasi teknologi bayi tri-induk serta pandangan Islam berkenaan penyakit berkaitan genetik, menjelaskan konsep bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah*, menganalisis pandangan Islam dan fatwa-fatwa berkenaan penyakit berkaitan ART dan implikasi teknologi bayi tri-induk kepada pihak terlibat, dan menilai kedudukan teknologi bayi tri-induk menerusi bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah*. Kajian ini menggunakan pendekatan tafsiran kritis memandangkan kajian berkenaan teknologi bayi tri-induk ini bersifat etika, interpretif, tekstual, dan kontekstual. Teknologi berkenaan diteliti daripada tiga aspek utama teknologi terbabit iaitu aspek sebab/niat, kaedah, dan matlamat/hasil akhir teknologi dengan melihat implikasi positif (*maṣlaḥah*) dan negatifnya (*mafsadah*) terhadap kelima-lima komponen *al-ḍarūriyyāt al-khams*. Status implikasi ketiga-tiga aspek itu terhadap *al-ḍarūriyyāt al-khams* seterusnya dikenalpasti berdasarkan kaedah penentuan piawaian *maqṣad* dari sudut kepentingan-kepentingan manusia yang perlu dipelihara (*ḍarūriyyāh*, *ḥājiyyah*, atau *taḥsīniyyah*), rangkuman (inklusif) kelompok manusia yang terlibat (*ʿāmmah* atau *khāṣṣah*), dan martabat atau kedudukan niat (*qaṭʿiyyah*, *ẓanniyyah* atau *wahmiyyah*). Implikasi berkenaan juga diteliti dari aspek kedominanan dan kesan jangka panjang. Hasil kajian berkenaan teknologi bayi tri-induk

University of Malaya

menurut bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah* menunjukkan berlaku unsur-unsur percampuran nasab maternal dalam individu tri-induk kerana teknik pemindahan pronukleus (*pronuclear transfer*, PNT) dan pemindahan gelendong maternal (*maternal spindle transfer*, MST) yang digunakan melibatkan unsur-unsur percampuran sel gamet pihak ketiga sekali gus mencabul aspek pemeliharaan nasab. Percampuran nasab maternal dalam bayi tri-induk mengancam institusi kekeluargaan Islam kerana timbul kekeliruan dan rombakan konsep ibu dan keluarga menurut Islam. Kekeliruan nasab maternal menimbulkan implikasi besar dalam persoalan pernikahan, batas pergaulan dan aurat, serta pewarisan harta pusaka, secara tidak langsung mengancam pemeliharaan agama. Selain itu, kajian juga mendapati keselamatan aplikasi teknologi tersebut ke atas manusia masih tidak dapat dipastikan lagi. Tidak timbul persoalan memelihara keturunan dalam konteks mendapatkan anak kerana mendapatkan anak menerusi teknologi bayi tri-induk hanyalah bersifat *taḥsīniyyah* bagi memenuhi kehendak pasangan bermasalah kecacatan mtDNA untuk memperoleh zuriat dari genetik mereka sendiri sahaja. Masih terdapat beberapa pilihan lain bagi pasangan bermasalah yang boleh dipilih dalam usaha mereka untuk memperoleh zuriat seperti diagnosis genetik praimplantasi (PGD). Oleh sebab itu, kajian ini mencadangkan ketidakharusan aplikasi teknologi bayi tri-induk dalam kalangan umat Islam di Malaysia. Ketidakharusan ini juga merupakan *sadd al-dharīʿah* kerana wujud elemen percampuran nasab dalam teknik-teknik teknologi berkenaan. Hal ini penting bagi mengelakkan bayi yang lahir itu daripada menjadi anak tidak sah taraf.

University of Malaya

TEKNOLOGI BAYI TRI-INDUK MENURUT BIOETIKA ISLAM BERASASKAN MAQASID AL-SHARIAH

ABSTRACT

Tri-parent baby technology is a medical treatment in the form of assisted reproductive technology (ART) with the purposes of reducing or eliminating the risk of maternal inheritance of mitochondrial DNA (mtDNA) disorders. The development of this technology has implications on the Muslims' way of life, in the context of the five essential components of *al-ḍarūriyyāt al-khams* namely the protection of faith, life, lineage, intellect, and wealth. The objectives of this research are to explain what mitochondrial DNA (mtDNA) disorders are, and the role of ART in overcoming the disorders through the application of tri-parent baby technology, as well as the Islamic view on genetically related diseases; to explain concept of Islamic bioethics based on *maqāṣid al-Sharīʿah*; to analyse Islamic views and decrees on ART-related diseases and implications of the tri-parent baby technology on stakeholders; and to assess status of the tri-parent baby technology from the perspective of Islamic bioethics based on *maqāṣid al-Sharīʿah*. This research uses the critical interpretation approach as this is an ethical, interpretive, textual, and contextual research. This study analyses the tri-parent baby technology from three major aspects namely intention/cause, methods, and final goal/output of the technology by looking at their positive and negative implications towards *al-ḍarūriyyāt al-khams*. Subsequently, the status of these implications of the three aspects towards *al-ḍarūriyyāt al-khams* is determined based on *maqṣad* standardised determination methods from the view of preservation of human interests (*ḍarūriyyāh*, *ḥājiyyah*, or *taḥsīniyyah*), inclusivity of stakeholders (*ʿāmmah* or *khāṣṣah*), and status of certainty (*qaṭʿiyyah*, *ẓanniyyah* or *wahmiyyah*). This study of the tri-parent baby technology from the perspective of Islamic bioethics based on *maqāṣid al-Sharīʿah* shows that there are elements of maternal lineage confusion in the tri-parent baby due to

University of Malaya

both pronuclear transfer (PNT) and maternal spindle transfer (MST) techniques involving the use of third party gamete cells, thus violating the preservation of lineage. Mixing of maternal lineage of the tri-parent baby will threaten the Islamic family institution because the technology leads to confusion that shakes the Islamic concept of motherhood and family. Confusion of maternal lineage gives significant implications involving marriage, social relationship, and property heritance, hence indirectly threatenning the preservation of religion. Also, this study shows that the safety of the tri-parent baby technology application on human is yet assured. The argument that this technology will preserve the lineage by conceiving healthy baby is inapplicable because conception via this technology is only an act of embellishment (*taḥsīniyyah*) to fulfill the mtDNA affected couple to have a genetically related child. There are other options for this couple to have a child such as through preimplantation genetic diagnosis PGD. Therefore, this study suggests that the tri-parent baby technology should not be permitted for Muslims in Malaysia. The impermissibility of tri-parent baby technology is also a preemptive measure (*sadd al-dharīʿah*) because there are elements of mixed lineage in the techniques of the technology. This is to avoid the conceived baby from being an illegitimate child.

University of Malaya

PENGHARGAAN

Segala puji bagi Allah SWT, Tuhan sarwa sekalian alam atas segala limpah rahmat dan inayah-Nya kerana mengizinkan diri ini menimba ilmu dan menyempurnakan penulisan tesis doktor falsafah ini akhirnya. Selawat dan salam buat Rasul junjungan tercinta, Nabi Muhammad SAW serta seluruh ahli keluarga baginda, para sahabat, dan mereka yang menuruti jejak langkah baginda sehingga hari akhirat.

Setinggi penghargaan dan ucapan terima kasih yang tidak terhingga diucapkan kepada yang dikasihi kedua-dua penyelia saya, Prof. Madya Datin Dr. Noor Naemah Abdul Rahman dan Dr. Shaikh Mohd. Saifudden Shaikh Mohd. Salleh yang tanpa jemu-jemu memberikan segala bimbingan, teguran, tunjuk ajar, nasihat dan dorongan buat saya sehinggalah tesis ini berjaya disiapkan dan disempurnakan. Hanya Allah SWT sahaja yang mampu mengurniakan ganjaran atas segalanya.

Setinggi-tinggi penghargaan terima kasih saya ucapkan buat bonda tersayang, Pn. Normala binti Abdul Rahim, isteri tersayang, Pn. Nor Asfarina binti Abdul Majid, anakanda yang saya kasihi, Hannan Nawrah binti Abdul Halim, dan adik-adik yang dikasihi, Muhammad Hazim dan Haziyah Imanina serta ayahanda dan bonda mertua saya, En. Abdul Majid bin Deraman dan Pn. Selamah binti Embong yang menjadi pendorong dan pembakar semangat untuk saya menyempurnakan tesis saya ini. Semoga Allah SWT mengurniakan ganjaran terbaik, kebahagiaan dan kesejahteraan buat kita sekeluarga. Saya juga dedikasikan doa dan al-Fatihah buat dua insan yang pernah memberikan semangat, galakan, nasihat, dan pengorbanan dalam hidup saya selama ini iaitu ayahanda dan nenda tercinta, Almarhum En. Ibrahim bin Omar dan Almarhumah Hajah Raba'ayah binti Safar. Semoga Allah merahmati dan menempatkan kedua-duanya dalam golongan orang-orang saleh dan beriman.

Setinggi-tinggi ucapan terima kasih juga diucapkan kepada mentor-mentor penulisan ilmiah saya sebelum ini iaitu Prof. Madya Dr. Wan Suhaimi bin Wan Abdullah (ketika ijazah sarjana) dan Prof. Madya Dr Kamaludin A. Rashid (sewaktu ijazah sarjana muda) yang telah banyak memberi didikan, bimbingan, dan sokongan kepada saya sejak dahulu sehingga kini. Begitu juga penghargaan terima kasih dirakamkan buat Prof. Dato' Dr. Zulkifli Mohd Yusoff, Prof. Madya Dr. Mohd Fauzi Hamat, Prof. Madya Dr. Wan Zailan Kamaruddin Wan Ali, Dr. Wan Adli Wan Ramli, Dr. Madiha Baharuddin, dan Dr. Mohd Istajib Mokhtar serta pensyarah-pensyarah lain dan kakitangan Bahagian Ijazah Tinggi APIUM atas pandangan, idea, nasihat, bimbingan, tunjur ajar, teguran dan bantuan selama tempoh pengajian saya selama ini.

Saya juga merakamkan ucapan terima kasih tidak terhingga kepada rakan-rakan seperjuangan khususnya warga Program Sains Gunaan Dengan Pengajian Islam, Jabatan Fiqh dan Usul, dan individu-individu yang tidak saya sebutkan di sini yang telah berkongsi idea, pengalaman, ilmu, dan pandangan, memberikan galakan, bantuan dan kerjasama sepanjang proses penyempurnaan tesis ini, sama ada secara langsung mahupun tidak langsung. Semoga Allah SWT mengurniakan ganjaran setimpal atas budi baik kalian selama ini.

Semoga usaha yang kecil dalam menjalankan kajian ini dirahmati dan diredai Allah SWT. Semoga kajian ini dapat memberikan sedikit sumbangan dan manfaat kepada mereka yang membaca dan memanfaatkannya serta membantu memperkasa dan memperkaya bidang bioetika Islam dan *maqāṣid al-Sharīʿah*.

ABDUL HALIM BIN IBRAHIM
AKADEMI PENGAJIAN ISLAM, UNIVERSITI MALAYA

University of Malaya

DAFTAR KANDUNGAN

ABSTRAK **iv**
ABSTRACT **vi**
PENGHARGAAN **vii**
DAFTAR KANDUNGAN **ix**
PANDUAN TRANSLITERASI **xi**
SENARAI KEPENDEKAN **xiii**
SENARAI RAJAH **xiv**
SENARAI JADUAL **xv**

BAB SATU: PENDAHULUAN **1**
1.1 LATAR BELAKANG MASALAH KAJIAN **1**
1.2 JUSTIFIKASI PEMILIHAN TAJUK KAJIAN **5**
1.3 PERSOALAN KAJIAN **7**
1.4 OBJEKTIF KAJIAN **7**
1.5 KEPENTINGAN KAJIAN **8**
1.6 SKOP KAJIAN **8**
1.7 SOROTAN KAJIAN LEPAS **9**
1.8 KAEDAH PENYELIDIKAN **15**
1.8.1 Kaedah Penentuan Subjek 15
1.8.2 Kaedah Kajian 15

BAB DUA: TEKNOLOGI REPRODUKTIF BERBANTU (ART) DAN TEKNOLOGI BAYI TRI-INDUK **19**
2.1 PENDAHULUAN **19**
2.2 PANDANGAN ISLAM TERHADAP PENYAKIT GENETIK BERKAITAN REPRODUKTIF MANUSIA **20**
2.3 TEKNOLOGI REPRODUKTIF BERBANTU (*ASSISTED REPRODUCTIVE TECHNOLOGY*, ART) **26**
2.3.1 Prosedur-prosedur ART 27
2.3.2 Faktor Kejayaan ART 32
2.3.3 ART di Malaysia 35
2.4 DNA MITOKONDRIA (mtDNA): PUNCA TEKNOLOGI BAYI TRI-INDUK **37**
2.4.1 Mitokondria dan DNA mitokondria (mtDNA) 37
2.4.2 Mutasi mtDNA dan Prinsip Umum Genetik mtDNA 41
2.4.3 Penyakit Akibat Kecacatan mtDNA 46
2.4.4 Tahap Kecacatan mtDNA di Malaysia 52
2.4.5 Pilihan Rawatan Semasa 55
2.5 TEKNOLOGI BAYI TRI-INDUK **64**
2.5.1 Sejarah dan Perkembangan Teknologi Bayi Tri-Induk 66
2.5.2 Teknik-teknik IVF dalam Teknologi Bayi Tri-Induk 69
2.5.3 Perbandingan Teknologi Bayi Tri-Induk dengan Terapi-terapi Titisan Germa Lain (*Germline Therapy*) 79
2.6 KESIMPULAN **87**

University of Malaya

BAB TIGA: BIOETIKA ISLAM BERASASKAN *MAQĀṢID AL-SHARĪʿAH* 91
3.1 PENDAHULUAN 91
3.2 BIOETIKA ISLAM 97
3.2.1 Konsep Bioetika Islam 98
3.2.2 Ciri Bioetika Islam 101
3.3 *MAQĀṢID AL-SHARĪʿAH* 115
3.3.1 Konsep *Maqāṣid al-Sharīʿah* 116
3.3.2 Klasifikasi Maqāṣid al-Sharīʿah 119
3.3.3 Hubungan antara *Maqāṣid al-Sharīʿah* dengan *Maṣlaḥah* dan *Mafsadah* 167
3.4 BIOETIKA ISLAM BERASASKAN *MAQĀṢID AL-SHARĪʿAH* 172
3.4.1 Pengenalpastian Objektif (*Maqṣad*) 181
3.4.2 *Al-Ḍarūriyyāt al-Khams* Menurut Bioetika Islam Berasaskan *Maqāṣid al-Sharīʿah* 189
3.4.3 Kaedah-kaedah fiqh 193
3.4.4 Kaedah Penentuan Piawaian *Maqṣad* 199
3.5 KESIMPULAN 207

BAB EMPAT: TEKNOLOGI BAYI TRI-INDUK MENURUT PERSPEKTIF BIOETIKA ISLAM BERASASKAN *MAQĀṢID AL-SHARĪʿAH* 211
4.1 PENDAHULUAN 211
4.2 FATWA DAN PANDANGAN ISLAM BERKAITAN TEKNOLOGI REPRODUKTIF BERBANTU 212
4.3 IMPLIKASI TEKNOLOGI BAYI TRI-INDUK KEPADA KEHIDUPAN MANUSIA 225
4.3.1 Implikasi berkaitan Identiti Bayi Tri-Induk 225
4.3.2 Implikasi dan Risiko Kesihatan: Bayi Tri-induk dan Ibu Bayi Tri-induk 228
4.3.3 Implikasi terhadap Penderma Sel Telur dan Zigot 235
4.3.4 Implikasi terhadap Keluarga, Masyarakat, dan Negara 238
4.4 PENILAIAN TERHADAP TEKNOLOGI BAYI TRI-INDUK DARIPADA PERSPEKTIF BIOETIKA ISLAM BERASASKAN *MAQĀṢID AL-SHARĪʿAH* 245
4.4.1 Penilaian terhadap Tahap dan Kedudukan Kecacatan mtDNA 250
4.4.2 Penilaian terhadap Teknik-teknik IVF dalam Teknologi Bayi Tri-Induk 254
4.4.3 Penilaian terhadap Teknologi Bayi Tri-Induk Secara Keseluruhan 267
4.5 CADANGAN STATUS TEKNOLOGI BAYI TRI-INDUK MENURUT BIOETIKA ISLAM BERASASKAN *MAQĀṢID AL-SHARĪʿAH* 284
4.6 KESIMPULAN 294

BAB LIMA: KESIMPULAN DAN SARANAN 302
5.1 PENDAHULUAN 302
5.2 KESIMPULAN 302
5.3 SARANAN 320

BIBLIOGRAFI 322
LAMPIRAN 351
GLOSARI 354

University of Malaya

PANDUAN TRANSLITERASI

a. Huruf-huruf

Huruf Arab	**Huruf Rumi**
ا	a
ء	ʾ
ب	b
ت	t
ث	th
ج	j
ح	ḥ
خ	kh
د	d
ذ	dh
ر	r
ز	z
س	s
ش	sh
ص	ṣ
ض	ḍ
ط	ṭ
ظ	ẓ
ع	ʿ
غ	gh
ف	f
ق	q
ك	k
ل	l
م	m
ن	n
و	w
ه	h
ي	y

University of Malaya

b. Vokal pendek

Huruf Arab	Huruf Rumi
◌َ	a
◌ِ	i
◌ُ	u

c. Vokal panjang

Huruf Arab	Huruf Rumi
◌َا, ◌َى	ā
◌ِيْ	ī
◌ُو	ū

d. Diftong

Huruf Arab	Huruf Rumi
◌َوْ	aw
◌َيْ	ay

e. Taʾ Marbūṭah dan Alif Lām

Huruf Arab	Huruf Rumi
ة	ah
ال	al atau ʾl

Catatan:
Istilah sesuatu perkataan yang berasal daripada perkataan bahasa Arab tetapi menjadi sebutan bahasa Melayu dieja mengikut perkataan bahasa Melayu seperti perkataan al-Quran, hadis, akidah, takrif, taklik dan sebagainya.

University of Malaya

SENARAI KEPENDEKAN

1.	SWT	Subḥānahu wa taʿalā
2.	SAW	ṢallāAllāhu ʿalayhi wasallam
3.	H	Hijrah
4.	M	Masihi
5.	SM	Sebelum Masihi
6.	hlm.	Halaman
7.	Ed./Eds.	Editor
8.	bil.	Bilangan
9.	terj.	Terjemahan
10.	ibid.	*Ibedm*, Rujukan pada tempat yang sama
11.	ART	*Assisted reproductive technology*
12.	IVF	*In vitro technique*, teknik in vitro
13.	mtDNA	DNA mitokondria
14.	nDNA	DNA nukleus
15.	ed.	*Edition*, edisi
16.	t.t.	Tanpa tarikh
17.	Vol.	*Volume*, jilid
18.	Jil.	Jilid
19.	HFEA	Human Fertilisation & Embriology Authority
20.	IMR	Institut Penyelidikan Perubatan Malaysia
21.	PND	Diagnosis Pranatal
22.	PGD	Diagnosis Genetik Praimplantasi
23.	CoQ10	Koenzim Q10
24.	OXPHOS	*Oxidative phosphorylation system* Sistem pemfosforilan oksidatif

University of Malaya

SENARAI RAJAH

Rajah 2.1: Kitar ART 30
Rajah 2.2: Mitokondria 38
Rajah 2.3: Pola Pewarisan Maternal mtDNA 45
Rajah 2.4: Carta sampel positif untuk penyakit-penyakit mitokondria 2013-2015 ... 54
Rajah 2.5: Prosedur CVS dan Amniosentesis 57
Rajah 2.6: Teknik Pemindahan Pronukleus (Pronuclear Transfer, PNT) 73
Rajah 2.7: Teknik Pemindahan Gelendong Maternal (Maternal Spindle Transfer, MST) 76
Rajah 2.8: Teknik Pemindahan Ooplasma. 82
Rajah 2.9: Teknik Pemindahan Nukleus Sel Somatik (Somatic Cell Nuclear Transfer, SCNT) 83
Rajah 3.1: Hierarki Peringkat Kepentingan Manusia 120
Rajah 3.2: Hubungan antara al-ḍarūriyyāt, al-ḥājiyyat dan al-taḥsīniyyat..... 163
Rajah 4.1: Aliran Pengenalpastian Implikasi-implikasi Teknologi Menurut Bioetika Islam berasaskan Maqāṣid al-Sharīʿah..... 247
Rajah 4.2: Proses Analisis dan Cadangan Status Teknologi Bayi Tri-induk Menurut Bioetika Islam Berasaskan Maqāṣid al-Sharīʿah..... 249

University of Malaya

SENARAI JADUAL

Jadual 2.1: Prosedur-prosedur ART 29
Jadual 2.2: Ubat-ubatan yang terlibat dalam ART dan kesan sampingannya. 31
Jadual 2.3: Ciri-ciri Utama Penyakit-penyakit Berkaitan Gejala Kecacatan Mitokondria DNA (mtDNA) 48
Jadual 2.4: Bilangan sampel yang diuji IMR dan jumlah sampel positif untuk penyakit-penyakit mitokondria 54
Jadual 2.5: Perbandingan antara Teknologi Bayi Tri-Induk (PNT dan MST) dengan Terapi Titisan Germa Lain 85
Jadual 4.1: Pendapat Sarjana Islam Berkaitan Status Hukum Teknologi Bayi Tri-Induk 259
Jadual 4.2: Matriks Bioetika Islam berasaskan *Maqāṣid al-Sharīʿah*: Analisis Teknologi Bayi Tri-induk 284

University of Malaya

BAB SATU: PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG MASALAH KAJIAN

Setiap pasangan suami isteri menginginkan zuriat yang sihat dan sempurna sifatnya. Sifat-sifat yang dimiliki oleh seseorang individu merupakan hasil pewarisan genetik daripada ibu dan bapanya. Islam sangat menitikberatkan soal pemilihan pasangan agar zuriat yang dilahirkan sihat.[1] Namun, tidak semua pasangan memperoleh zuriat dalam perkahwinan mereka. Manakala sebahagian daripada pasangan yang memperoleh anak pula diuji Allah SWT dengan anak yang mengalami kecacatan fizikal, mental ataupun menghidap penyakit genetik sejak dalam kandungan ibunya lagi.

Antara penyakit genetik tersebut ialah penyakit-penyakit kecacatan mitokondria. Kerosakan tersebut akibat (1) mutasi DNA mitokondria (mtDNA) atau (2) mutasi DNA nukleus (nDNA) yang mengekodkan protein-protein mitokondria.[2] Mutasi pada mtDNA membawa implikasi besar kepada seorang individu kerana mitokondria wujud dalam semua sel manusia[3] dan merupakan organel penjana tenaga utama sel iaitu ATP (adenosina trifosfat).[4] Individu dengan mtDNA mutan akan mengalami pelbagai masalah kesihatan kritikal yang boleh membawa maut sama ada ketika usianya masih kecil ataupun setelah dewasa. Kecacatan mtDNA juga mengakibatkan penyakit-penyakit kritikal seperti kegagalan jantung, lemah jantung, atrofi optik, epilepsi, anemia, kegagalan hati, dan kerosakan tubul ginjal.[5] Kajian menunjukkan bahawa satu daripada dua ratus bayi yang dilahirkan menghidap penyakit berkaitan mtDNA. Walau bagaimanapun, mutasi mtDNA tersebut akan diwariskan kepada generasi berikutnya melalui genetik maternal, seterusnya meningkatkan bilangan penghidap atau pembawa

[1] Ghareeb, B. A. (2010). Genetics of diseases, ethics and beauty in selection of mates (An Islamic perspective). *Medical Journal of Islamic World Academy of Sciences*, 18(4), 155-164.
[2] Schaefer, G. B., & Jr., J. N. (2014). *Medical genetics: An integrated approach.* New York: McGraw-Hill Education., hlm. 286.
[3] Dimauro, S., & Davidzon, G. (2005). Mitochondrial DNA and disease. *Annals of Medicine, 37*, 222-232.
[4] Taylor, R. W., & Turnbull, D. M. (2005, May). Mitochondrial DNA mutations in human disease. *Nature Reviews Genetics*, 6(5), 389-402.
[5] Yabuuchi, A., Beyhan Z., Kagawa N., et al. (2012). Prevention of Mitochondrial Disease Inheritance by Assisted Reproductive Technologies: Prospects and Challenges." *Biochimica et biophysica acta*, 1820, 637–642. Lihat juga Taylor, R. W., & Turnbull, D. M. (2005, May). Mitochondrial DNA mutations in human disease. *Nature Reviews Genetics*, 6(5), 389-402.

University of Malaya

mtDNA mutan pada tahap yang signifikan.[6] Kecacatan mtDNA masih tiada penawarnya sehingga kini.[7]

Islam menggesa umatnya yang mengalami masalah kesuburan untuk merawat ketidaksuburan mereka selagi usaha tersebut masih dalam ruang lingkup yang dibenarkan Islam.[8] Maka, bagi mengatasi masalah tersebut, saintis-saintis kini giat melakukan penyelidikan bagi mencari rawatan dan penyelesaian kepada penyakit-penyakit berkaitan kecacatan mtDNA terutamanya kajian berkaitan teknologi reproduktif berbantu (*assisted reproductive technology*, ART). ART merupakan teknologi dalam makmal menggunakan teknik-teknik yang terlibat dalam pengurusan kemandulan dengan melibatkan campur tangan manusia ke atas sel gamet atau embrio manusia.[9] Pada tahun 2004, saintis-saintis di United Kingdom telah memohon kebenaran daripada pihak berkuasa di negara tersebut bagi 'menghasilkan embrio' yang memiliki genetik daripada tiga individu berbeza.[10] Pada akhir Jun 2013, pihak berkuasa United Kingdom telah membenarkan penggunaan teknik persenyawaan *in vitro* (*in vitro fertilisation*, IVF) yang menggunakan sumber genetik daripada tiga orang individu (seorang lelaki dan dua orang perempuan dewasa) bertujuan mencegah penularan penyakit berkaitan mtDNA dalam kalangan bayi yang baru lahir. Kaedah tersebut dapat membantu menghalang seorang ibu yang mempunyai mtDNA bermasalah daripada mewariskannya kepada anak-anaknya.[11] Teknik IVF yang terlibat ialah pemindahan pronukleus (*pronuclear transfer*, PNT) dan pemindahan gelendong

[6] Elliott, H., Samuels, D., Eden, J., Relton, C., & Chinnery, P. (2008). Pathogenic mitochondrial DNA mutations are common in the general population. *The American Journal of Human Genetics*(83), 254-260.
[7] Nuffield Council on Bioethics. (2012). *Novel techniques for the prevention of mitochondrial DNA disorders: An ethical review*. London: Nuffield Council on Bioethics., hlm. vii. Selepas ini disebagai Nuffield Council on Bioethics. (2012). *Novel techniques for the prevention of mitochondrial DNA disorders: An ethical review*.
[8] Fadel, H. E. (2002). The Islamic viewpoint on new assisted reproductive technologies. Fordham Urban Law Journal, 30, 147-157.
[9] Pandey, S., Hamilton, M. (2013). Ethical Issues in Assisted Reproduction. *Obstetrics, Gynaecology & Reproductive Medicine*, 23, 59–61. Lihat juga Nordin, M. M. (2012). An Islamic perspective of Assisted Reproductive Technologies. *Bangladesh Journal of Medical Science*, 11, 28–30
[10] Randerson, J. (2004, Oktober 19). Scientists seek to create 'three-parent' babies. New Scientist. Didapatkan Julai 7, 2013, daripada www.newscientist.com/article/dn6547-scientists-seek-to-create-threeparent-babies.html?full=true&print=true
[11] Cheng, M. (2013, Jun 27). Creating babies with DNA from 3 parents: U.K. may allow controversial technique. London: The Huffington Post. Didapatkan Oktober 7, 2013, daripada http://www.huffingtonpost.com/2013/06/28/babies-with-dna-from-3-parents_n_3516000.html
Lihat juga Smith-Spark, L. (2013, Jun 28). UK takes steps toward 'three-parent babies'. London: CNN.com. Didapatkan Julai 7, 2013, daripada edition.cnn.com/2013/06/28/health/uk-health-dna-ivf.

University of Malaya

maternal (*maternal spindle transfer*, MST). Kedua-dua kaedah terbabit melibatkan penggunaan komponen daripada telur wanita penderma.[12]

Rang undang-undang berkaitan teknologi bayi tri-induk atau terapi penggantian mitokondria berkenaan telah diluluskan di parlimen United Kingdom pada 24 Februari 2015. Kelulusan tersebut membolehkan pihak Human Fertilisation and Embryology Authority (HFEA) membentuk kerangka perlesenan bagi memproses permohonan pengamal-pengamal perubatan yang berhasrat untuk menawarkan perkhidmatan terapi penggantian mitokondria. Undang-undang tersebut telah mula berkuatkuasa pada 29 Oktober 2015.[13] Kelulusan undang-undang berkaitan terapi penggantian mitokondria di United Kingdom tersebut bermakna teknologi tersebut bukan lagi bersifat spekulatif sebaliknya akan diaplikasi secara sah di sisi undang-undang di sana. Tambahan pula, bayi tri-induk pertama di dunia telah dilahirkan pada April 2016.[14] Isu penghasilan bayi tri-induk telah menimbulkan polemik dan perdebatan dalam kalangan masyarakat awam dan akademik. Teknologi berkenaan menimbulkan pelbagai isu daripada sudut bioetika, moral dan agama.[15]

Daripada perspektif bioetika konvensional, penghasilan bayi tri-induk membawa kepada persoalan berkenaan keselamatan penggunaan teknologi bayi tri-induk, kewajaran

[12] Nuffield Council on Bioethics. (2012). *Novel techniques for the prevention of mitochondrial DNA disorders: An ethical review.*, hlm. 32-36.

[13] Human Fertilisation and Embryology Authority. (2015, Februari 25). *Statement on mitochondrial donation.* Didapatkan Mac 30, 2015, daripada Human Fertilisation and Embryology Authority: http://www.hfea.gov.uk/9606.html. Lihat juga Human Fertilisation and Embryology Authority. (2015, Oktober 29). *World first as mitochondrial donation regulations come into force.* Didapatkan Januari 14, 2016, daripada Human Fertilisation and Embryology Authority: http://www.hfea.gov.uk/9946.html

[14] Zhang, J., Liu, H., Luo, S., Lu, Z., Chávez-Badiola, A., Liu, Z., . . . Huang, T. (2017). Live birth derived from oocyte spindle transfer to prevent mitochondrial disease. *Reproductive Biomedicine Online, 34*, 361-368. Lihat juga Hamzelou, J. (2016, September 27). *Exclusive: World's first baby born with new "3 parent" technique*. Didapatkan dari NewScientist: https://www.newscientist.com/article/2107219-exclusive-worlds-first-baby-born-with-new-3-parent-technique/. Lihat juga Zhang, J., Liu, H., Luo, S., Chavez-Badiola, A., Liu, Z., Yang, M., . . . Huang, T. (2016). First live birth using human oocytes reconstituted by spindle nuclear transfer for mitochondrial DNA mutation causing Leigh Syndrome. *Fertility and Sterility, 106*(3), e375-e376.

[15] Isu-isu berkenaan telah diutarakan dalam pelbagai penulisan akademik mengenai teknologi bayi tri induk. Lihat Baylis, F. (2013). The ethics of creating children with three genetic parents. Reproductive BioMedicine Online, 26(6), 531-534. Lihat juga Baylis, F. (2017). Human nuclear genome transfer (So-called mitochondrial replacement): Clearing the underbrush. Bioethics, 31(1), 7-19. Lihat juga Bredenoord, A. L., & Braude, P. (2011). Ethics of mitochondrial gene replacement: From bench to bedside. BMJ, 342, 87-89. Lihat juga Bredenoord, A., Dondorp, W., Pennings, G., & De Wert, G. (2011). Ethics of modifying the mitochondrial genome. Journal of Medical Ethics, 37, 97-100. Lihat juga Dimond, R. (2015). Social and ethical issues in mitochondrial donation. British Medical Bulletin, 115, 173-182. Lihat juga Abdul Halim Bin Ibrahim; Noor Naemah Abdul Rahman; Shaikh Mohd Saifuddeen. (2016). Advances in Tri-parent Baby Technology: The Bioethical Challenge for Muslims. Dalam M. H. Kamali, O. Bakar, D. A.-F. Batchelor, & R. Hashim (Ed.), Islamic Perspectives on Science and Technology: Selected Conference Papers (hlm. 289-299). Singapore: Springer Singapore.

University of Malaya

manipulasi sel-sel gamet dan embrio manusia, terapi titisan germa (*germline therapy*), implikasi teknik-teknik IVF terlibat (PNT dan MST) kepada individu-individu yang terlibat (penderma dan penerima) sama ada dari segi fizikal, emosi dan sebagainya.

Persoalan utama daripada perspektif bioetika Islam adalah berkenaan status teknologi itu sendiri iaitu kerana teknologi ini berbeza daripada teknologi-teknologi ART yang lain seperti bayi tabung uji, pengklonan, dan sebagainya yang telah mempunyai status dan hukum menurut perspektif Islam. Perbezaan utama antara teknologi bayi tri-induk dengan teknologi seperti pengklonan adalah pengklonan merupakan terapi titisan germa nukleus yang melibatkan perubahan genetik secara keseluruhan progeni manakala teknologi bayi tri-induk melibatkan perubahan titisan germa mitokondria yang tidak menyebabkan berlakunya perubahan dalam genetik keseluruhan progeni.

Persoalan lain yang turut ditimbulkan oleh teknologi bayi tri-induk yang menuntut kepada penelitian adalah berkenaan implikasi kuantiti mtDNA dalam genetik manusia kerana meskipun mtDNA hanyalah terdiri daripada 13 gen sahaja; kira-kira 0.05 peratus daripada jumlah keseluruhan DNA manusia,[16] namun kecacatan mtDNA tersebut menjadi punca sama ada bayi tersebut mengalami penyakit-penyakit mitokondria atau sebaliknya. Maka, timbul persoalan sama ada kehadiran bahan genetik sekecil itu daripada sumber ketiga (mtDNA daripada penderma oosit) boleh dinilai sebagai berlakunya perubahan genetik dan identiti bayi terbabit sekali gus mempengaruhi hukum teknologi itu sendiri.

Antara isu-isu lain yang timbul daripada perspektif bioetika Islam, hukum dan fiqh adalah implikasi teknologi bayi tri-induk terhadap institusi kekeluargaan Islam dalam dua situasi berikut; (1) penggunaan mitokondria daripada ovum (sel telur) wanita lain yang tidak mempunyai ikatan perkahwinan dengan lelaki yang digunakan spermanya, dan (2) penggunaan mitokondria daripada ovum isteri lain (madu pesakit) kepada lelaki yang

[16] Schaefer, G. B., & Jr., J. N. (2014). *Medical genetics: An integrated approach.* New York: McGraw-Hill Education., hlm. 275.

University of Malaya

digunakan spermanya. Sebagaimana teknologi-teknologi lain, teknologi bayi tri-induk membawa implikasi terhadap aspek pemeliharaan kepentingan manusia (*al-ḍarūriyyat al-khams*) iaitu agama, nyawa, akal, nasab atau anak, dan harta. Persoalannya adalah berkenaan kepatuhan atau keselarian teknologi tersebut dengan prinsip *maqāṣid al-Sharīʿah*; sama ada teknologi tersebut mematuhi kelima-lima pemeliharaan tersebut atau wujud pencabulan terhadap satu atau lebih pemeliharaan tersebut. Dalam konteks Malaysia, timbul persoalan di kalangan masyarakat Islam di negara ini berkenaan keharusan penggunaan teknologi terbabit terutamanya di kalangan umat Islam yang menghidap penyakit-penyakit berkaitan kecacatan mtDNA.

Maka, penelitian terhadap teknologi tersebut perlu dengan melihat kepada kecacatan mtDNA (*mtDNA disorders*) yang menjadi sebab lahirnya teknologi bayi tri-induk. Selain itu, kajian ini perlu dilakukan bagi menilai status teknologi tersebut menurut Islam, melihat manfaat dan mudarat terhadap *al-ḍarūriyyat al-khams* dan meneliti sama ada wujud pencabulan terhadap salah satu atau lebih perkara-perkara yang dipelihara syariat tersebut. Pengkaji juga melihat wujud keperluan dalam menilai implikasinya kepada pihak-pihak berkepentingan (*stakeholder*) teknologi ini merangkumi individu (wanita mtDNA bermasalah, bayi, wanita penderma mtDNA), keluarga, dan masyarakat. Sekiranya aplikasi teknologi ini dibenarkan, pengkaji melihat wujud keperluan dalam menentukan kriteria-kriteria dan syarat-syarat pelaksanaan.

1.2 JUSTIFIKASI PEMILIHAN TAJUK KAJIAN

Tajuk kajian ini iaitu ‘Teknologi Bayi Tri-Induk Menurut Bioetika Islam Berasaskan Maqasid al-Shariah’ dipilih kerana masih belum terdapat sebarang kajian ilmiah dibuat dalam menilai dan menganalisis isu tersebut daripada perspektif bioetika Islam di Malaysia berdasarkan pendekatan *maqāṣid al-Sharīʿah*. Meskipun isu ini masih baharu dan belum diaplikasikan di Malaysia, ada kemungkinan teknologi ini akan diperkenalkan di Malaysia pada masa hadapan. Keadaan tersebut tidak mustahil kerana

University of Malaya

aplikasi teknologi ini bukan lagi bersifat spekulatif sebaliknya telah pun diluluskan oleh pihak berkuasa United Kingdom dan yang lebih utama bayi tri-induk pertama di dunia telah pun dilahirkan pada April 2016. Selain itu, wujud kemungkinan bagi pesakit-pesakit dalam kalangan umat Islam di Malaysia untuk menjalani rawatan teknologi tersebut di sana.

Pengkaji memilih istilah 'teknologi bayi tri-induk' kerana istilah tersebut menggambarkan terapi tersebut secara lebih tepat. Terapi berkenaan melibatkan bahan-bahan genetik daripada tiga sumber iaitu seorang lelaki (melalui spermanya) dan dua orang wanita (pasangan lelaki tersebut dan wanita lain - pihak ketiga).[17] Keadaan ini berbeza dengan bayi normal yang memperoleh sumber genetik daripada dua orang sahaja (ibu dan bapa bayi tersebut). Pengkaji tidak mengguna pakai istilah teknikal 'terapi penggantian mitokondria' disebabkan istilah tersebut tidak menggambarkan hakikat sebenar teknologi terbabit.[18]

Frasa 'Bioetika Islam Berasaskan *Maqāṣid Al-Sharīʿah*' merupakan satu istilah yang dipilih pengkaji bagi menggambarkan konsep dan pendekatan analisis isu teknologi bayi tri-induk dalam kajian ini mengguna pakai konsep bioetika Islam berpendekatan *maqāṣid Al-Sharīʿah*; bukan menganalisisnya daripada dua aspek iaitu bioetika Islam dan *maqāṣid Al-Sharīʿah* sekali gus.

Oleh sebab itu, isu ini memerlukan perbahasan dan perbincangan ilimiah daripada kaca mata Islam. Tajuk ini dipilih memandangkan kesan dan implikasinya yang dilihat signifikan terhadap kehidupan manusia melibatkan aspek emosi, psikologi, fisiologi dan seumpamanya, kewajaran dan keselamatan penggunaan embrio manusia dalam teknik

[17] Terdapat tentangan terhadap istilah 'bayi tri-induk' kerana menurut mereka, mtDNA hanya menyumbang 0.05 peratus daripada jumlah keseluruhan DNA. Lihat Mitalipov, S., & Wolf, D. P. (2014). Clinical and ethical implications of mitochondrial gene transfer. *Trends in Endocrinology and Metabolism, 25*(1), 5-7.

[18] Lihat huraian lanjut dalam subtopik 2.5 TEKNOLOGI BAYI TRI-INDUK dan 4.4.3 Penilaian terhadap Teknologi Bayi Tri-Induk Secara Keseluruhan.

University of Malaya

IVF berkaitan mtDNA dan impak embrio tri-induk kepada institusi kekeluargaan.[19] Maka, pengkaji berpendapat bahawa kajian terhadap isu tersebut amat wajar dilakukan.

1.3 PERSOALAN KAJIAN

Kajian ini cuba menjawab dan meneliti beberapa persoalan yang timbul berkaitan dengan tajuk yang dikemukakan. Terdapat beberapa fokus utama masalah kajian ini iaitu :

1) Bagaimanakah pandangan Islam terhadap penyakit berkaitan genetik? Apakah itu teknologi reproduktif berbantu (*assisted reproductive technology*, ART), kecacatan DNA mitokondria, dan teknologi bayi tri-induk? Bagaimanakah ART membantu menangani kecacatan tersebut menerusi teknologi bayi tri-induk?
2) Apakah itu bioetika Islam? Bagaimanakah *maqāṣid al-Sharīʿah* boleh menjadi kerangka bioetika Islam?
3) Apakah pandangan Islam terhadap ART dan implikasi teknologi bayi tri-induk terhadap manusia secara keseluruhannya dan umat Islam secara khususnya?
4) Bagaimanakah bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah* diaplikasi dalam menjelaskan status dan hukum teknologi bayi tri-induk menurut perspektif Islam?

1.4 OBJEKTIF KAJIAN

Kajian ini dilakukan bagi memenuhi objektif-objektif berikut;

1) Menjelaskan kecacatan DNA mitokondria (mtDNA) dan peranan ART dalam menangani kecacatan berkenaan menerusi aplikasi teknologi bayi tri-induk serta pandangan Islam berkenaan penyakit berkaitan genetik.
2) Menjelaskan konsep bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah*.
3) Menganalisis pandangan Islam dan fatwa-fatwa berkaitan ART dan implikasi teknologi bayi tri-induk kepada pihak berkepentingan (*stakeholders*) seperti bayi tri-induk, keluarganya, dan wanita penderma sel telur.

[19] Baylis, F. (2013). The ethics of creating children with three genetic parents. *Reproductive BioMedicine Online, 26*(6), 531-534.

University of Malaya

4) Menilai kedudukan teknologi bayi tri-induk menerusi bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah*.

1.5 KEPENTINGAN KAJIAN

i. Menjelaskan dan memupuk kesedaran berkenaan kecacatan DNA mitokondria (mtDNA).

ii. Membantu dalam menjelaskan kepada masyarakat tentang teknologi reproduktif berbantu (*assisted reproductive* technology, ART) khususnya teknologi bayi tri-induk, dan implikasinya dalam kehidupan manusia.

iii. Menyediakan garis panduan kepada masyarakat awam berkenaan teknologi bayi tri-induk menurut Islam.

iv. Membantu dalam menyediakan asas kepada pihak berkepentingan (seperti pihak berkuasa agama dan Kementerian Kesihatan Malaysia) dalam menjawab isu ART khususnya teknologi bayi tri-induk.

v. Menambah input-input baharu daripada perspektif bioetika Islam kepada dunia akademik sejagat berkenaan teknologi bayi tri-induk.

1.6 SKOP KAJIAN

Kajian ini dilakukan dengan memfokuskan kepada aspek-aspek berikut:

a) Kajian terdahulu berkenaan teknologi reproduktif berbantu (*assisted reproductive* technology, ART) khususnya teknologi bayi tri-induk dan perkara-perkara berkaitan seperti pendermaan mitokondria, embrio dan sebagainya.

b) Kajian berkaitan kecacatan mitokondria yang disebabkan oleh mutasi pada DNA mitokondria (mtDNA).

c) Kajian berkaitan terapi titisan germa yang mempunyai persamaan dengan teknologi bayi tri-induk.

University of Malaya

d) Kajian dan kesimpulan yang dibuat oleh Nuffield Council on Bioethics[20] berkenaan teknologi tersebut dan maklum balas daripada masyarakat dan pihak berkepentingan. Laporan Nuffield Council on Bioethics berkenaan kecacatan mtDNA dipilih kerana laporan ini menjadi asas kepada kerajaan Britain dalam membenarkan pelaksanaan teknologi bayi tri-induk di Britain dan satu-satunya dokumen yang komprehensif yang membincangkan isu ini secara khusus.

e) Pandangan bioetika Islam meliputi sumber hukum Islam, *maqāsid al-Sḥarīʿah* dan *qawāʿid fiqhiyyah* selain hukum dan fatwa oleh ulama Islam terhadap isu-isu seumpamanya seperti pengklonan, teknologi bayi tabung uji dan sebagainya.

f) Tahap kecacatan mitokondria di Malaysia.

1.7 SOROTAN KAJIAN LEPAS

Tajuk kajian ini memfokuskan mengenai teknologi bayi tri-induk menurut perspektif bioetika Islam. Perbincangan dalam kajian ini berkisar tentang penggunaan teknologi reproduktif berbantu (*assisted reproductive* technology, ART) iaitu teknologi bayi tri-induk, pilihan rawatan kecacatan mitokondria DNA (mtDNA) manusia dan kesannya kepada kehidupan manusia, teknik-teknik IVF yang terlibat dalam teknologi bayi tri-induk, dan penilaian terhadap teknologi tersebut menurut bioetika Islam berasaskan *maqāsid al-Sḥarīʿah* dan *qawāʿid fiqhiyyah*.

Pelbagai penulisan telah dihasilkan yang membincangkan tentang kecacatan mitokondria. Kecacatan mitokondria berpunca daripada mutasi DNA yang berlaku sama ada pada mitokondria itu sendiri atau pada gen-gen nukleus dan diwariskan kepada progeni melalui pewarisan maternal (*maternally inherited*) (Taylor & Turnbull, 2005; Dimauro & Davidzon, 2005; Chiaratti, Meirelles, Wells, & Poulton, 2011; Schwartz & Vissing, 2003; Elliott, Samuels, Eden, Relton, & Chinnery, 2008; Schaefer & Jr., 2014).

[20] Nuffield Council on Bioethics merupakan sebuah badan bebas di United Kingdom yang meneliti dan melaporkan isu-isu etika dalam bidang biologi dan perubatan. Badan ini telah diiktiraf di peringkat antarabangsa dalam menasihati pembuat-pembuat dasar dan memangkin perbahasan dalam bioetika global.

University of Malaya

Kesan daripada kecacatan menyebabkan kerosakan atau kegagalan pada satu atau beberapa organ dalam satu masa yang boleh menyebabkan kematian sama ada pada peringkat di dalam kandungan, bayi, mahupun dewasa. Masih belum terdapat sebarang penawar kepada masalah tersebut sehingga ke hari ini (Taylor & Turnbull, 2005; Dimauro & Davidzon, 2005). Penyakit akibat kecacatan mitokondria turut dilaporkan berlaku di Malaysia (Chong, Annuar, Wong, Thong, & Goh, 2011; Chong, Annuar, Wong, Thong, & Goh, 2014)

Teknologi reproduktif berbantu (*assisted reproductive technologies*, ART) bagi menangani penyakit berkaitan kecacatan mitokondria dilihat sebagai langkah pencegahan yang boleh dibuat (Spikings, Alderson, & John, 2006; Yabuuchia, dll., 2012). Rawatan pemindahan dan penggantian mitokondria daripada seorang wanita sihat kepada wanita pembawa mitokondria mutan atau dikenali sebagai teknologi bayi tri-induk dilihat sebagai langkah penyelesaian masalah kecacatan mitokondria pada peringkat kandungan lagi (Nuffield Council on Bioethics, 2012; Brown, dll., 2006; Spikings, Alderson, & John, 2006; Blerkom, Sinclair, & Davis, 1998). Teknologi bayi tri-induk adalah unik dan berbeza berbanding rawatan ART disebabkan empat perkara iaitu; (1) teknologi bayi tri-induk akan menghasilkan bayi yang memiliki bahan genetik daripada dua orang wanita yang mempunyai keturunan maternal berbeza, (2) pengubahsuaian mtDNA yang berlaku akan diwariskan kepada generasi seterusnya kerana pewarisan mtDNA berlaku menerusi pewarisan maternal dan kesan pengubahsuaian tersebut—sama ada berbahaya atau bermanfaat—akan kekal berterusan, (3) implikasi pengubahsuaian genetik ke atas sel telur atau zigot tidak boleh dibalikkan semula, dan (4) pengubahsuaian genetik yang dilakukan akan memberi kesan terhadap keseluruhan organisma dan bukan hanya kepada organ-organ tertentu sahaja (Claiborne, English, & Kahn, 2016). Namun, teknologi bayi tri-induk boleh menyebabkan implikasi negatif kepada wanita penderma mitokondria, bayi tri-induk, dan masyarakat. Antara isu yang ditimbulkan ialah masalah identiti bayi

University of Malaya

tri-induk, dan kesukaran yang dialami oleh wanita penderma mitokondria adalah lebih banyak berbanding faedah yang diperoleh (Baylis, 2013; Bredenoord, 2010). Timbul juga isu berkaitan status penggunaan embrio manusia di samping isu-isu perundangan lain (Nuffield Council on Bioethics, 2012). Selain itu, isu berkenaan status ibu bapa bayi tri-induk turut dibangkitkan. Wujud persoalan sama ada bayi hasil daripada teknik IVF yang melibatkan pemindahan mitokondria memiliki tiga induk atau hanya dua induk sahaja berdasarkan komposisi mitokondria yang didermakan di dalam tubuh bayi terbabit (Baylis, 2013; Cohen & Alikani, 2013; Johnson, 2013).

Islam menitikberatkan soal pemilihan calon pasangan dalam langkah mengelakkan anak yang bakal dilahirkan mengalami kecacatan atau mengidap penyakit genetik berbahaya (Ghareeb, 2010). Dalam menangani penyakit-penyakit genetik seumpama kecacatan mtDNA, para ulama dan pakar perubatan Islam telah menggariskan syarat dan garis panduan tertentu. Antara langkah pencegahan ialah kaunseling genetik yang terdiri daripada lima elemen utama iaitu pengurusan perubatan, penentuan risiko, pilihan risiko, pemilihan keputusan reproduktif dan perkhidmatan sokongan (Aqeel, 2007; Ghareeb, 2010).

Teknologi reproduktif berbantu (*assisted reproductive* technology, ART) juga merupakan salah satu pilihan penyelesaian kepada masalah penyakit genetik. Bioetika Islam merupakan lanjutan kepada dimensi perundangan Islam yang bersifat tetap dan anjal (Islam, 2013). Perbincangannya melibatkan hubungan dan saling kaitan sesama manusia dan antara manusia dengan alam tabii. Kini, bioetika Islam merupakan sebahagian daripada bioetika global kerana sumbangan signifikannya dalam pembentukan bioetika global khususnya dalam menyeimbangkan antara prinsip autonomi manusia dengan tanggungjawabnya kepada keluarga, masyarakat, dan alam sekitar (Have, 2013). Bioetika Islam secara umumnya telah menggariskan garis panduan yang membenarkan prosedur ART dilaksanakan (Nordin, 2012) dan syarat-syarat yang

University of Malaya

membenarkan atau melarang sesuatu ART dilakukan seperti penggunaan sperma dan ovum (Alaro, 2010). Garis panduan tersebut dihasilkan oleh badan agama dan sains yang diiktiraf yang kemudiannya diterima dan diguna pakai oleh badan perubatan dan pihak berkuasa di negara-negara Islam. Sekiranya kajian dan amali saintifik itu—seperti ART—memelihara dan melindungi kehidupan manusia sebagai seorang individu dan sebagai sebahagian daripada masyarakat, kajian saintifik tersebut akan disokong dan diterima secara positif (Yeprem, 2007). Prinsip utama dalam garis panduan tersebut ialah pemeliharaan nasab dengan menegaskan kepentingan institusi perkahwinan (Serour, 2008; Uthman, 2012; Hashi, 2015). Penilaian terhadap sesuatu teknik ART menurut Islam dibuat berdasarkan tiga asas iaitu; (1) al-Quran, Hadith Nabawiyyah dan ijmaʾ ulama menjadi asas kepada sesuatu hukum, (2) status embrio dan fetus menurut Islam bergantung kepada usia kandungan sama ada sebelum atau selepas 120 hari kandungan, dan pengguguran dibenarkan sekiranya kandungan tersebut mengancam nyawa ibu, dan (3) anak merupakan anugerah Ilahi dan merawat kemandulan menjadi tanggungjawab penting dalam institusi kekeluargaan Islam (Atighetchi, 2000; Uthman, 2012).

Pembangunan ART yang berterusan telah menghasilkan teknologi-teknologi baharu yang bersifat rumit dan kompleks dan mengundang persoalan berkenaan status etika dan hukum menurut Islam. *Maqāṣid al-Sharīʿah* atau objektif syariah merupakan pendekatan fiqh semasa yang bersifat fleksibel dan holistik dapat membantu dalam penentuan status hukum dan etika sesuatu teknologi baharu ART (Raquib, 2015; Kasule, 2015) kerana *maqāṣid al-Sharīʿah* merupakan dimensi sejagat syariah (Osman Bakar, 2011). *Maqāṣid al-Sharīʿah* merupakan prasyarat dalam mengeluarkan fatwa melalui proses ijtihad kerana ART merupakan bidang baharu yang tidak disebut dalam sumber-sumber utama hukum Islam (Shaikh Mohd Saifuddeen, Noor Naemah Abdul Rahman, Noor Munirah Isa, Azizan Baharuddin, 2014; Mohd Rumaizuddin Ghazali, 2014). *Maqāṣid al-Sharīʿah* merupakan pendekatan yang melihat kepada masa depan dan

University of Malaya

membolehkan sesuatu isu semasa dirungkai menerusi pendekatan syariah yang inovatif dan tidak tegar (Kamali, 2011).

Maqāṣid al-Sharīʿah memainkan peranan penting dalam membantu ulama dan pengamal perubatan menentukan status sesuatu rawatan perubatan kerana Islam tidak melihat etika, moraliti, dan hukum secara terpisah (Kasule, 2005). *Maqāṣid al-Sharīʿah* dijadikan sebagai kayu ukur dalam menilai keharusan aplikasi sesuatu rawatan perubatan menerusi piawaian *al-ḍarūriyyāt al-khams* iaitu pemeliharaan agama, nyawa, nasab, akal, dan harta (Kasule, 20005 & 2015; Ebrahim, 2014; Shaikh Mohd Saifuddeen, Chang Lee Wei, Abdul Halim Ibrahim, Nor Aina Mhd Khotib, 2013). Beberapa status hukum rawatan perubatan telah dikenal pasti menerusi pendekatan *maqāṣid al-Sharīʿah* seperti keharusan pemvaksinan (Ebrahim, 2014), perincian status pembedahan plastik dan rekonstruksi (Mohammad Naqib Hamdan, Mohd Anuar Ramli & Wan Nur Deeni Wan Ali, 2016), pengharaman pengklonan manusia (Ridzwan Ahmad, 2004), dan diagnosis pranatal (Gatrad & Sheikh, 2001). *Maqāṣid al-Sharīʿah* merupakan pendekatan penting dalam penilaian moral perubatan dan teknologi genetik (Siti Nurani Mohamed Nor, 2010).

Terdapat beberapa fatwa dan pandangan Islam yang berkaitan ART. Islam mensyaratkan pasangan suami isteri yang masih dalam tempoh ikatan perkahwinan yang sah sahaja dibenarkan untuk menjalani rawatan ART. Islam melarang penggunaan atau pendermaan sperma, ovum atau penglibatan pihak ketiga selain daripada suami dan isteri yang sah sepanjang proses ART sebagaimana yang digariskan dalam Deklarasi Casablanca 1997 (Nordin, 2012; Serour, 2008). Asas kepada larangan tersebut adalah untuk mengelakkan berlakunya percampuran, kekeliruan dan keraguan nasab anak tersebut (Serour, 2008). Aplikasi ibu tumpang pula diharamkan meskipun bayi tersebut hasil daripada persenyawaan suami isteri yang sah kerana dibimbangi berlakunya percampuran genetik pada bayi tersebut dengan genetik wanita yang menghamilkannya

University of Malaya

(Jabatan Kemajuan Islam Malaysia, 2015; Islamic Fiqh Academy Jeddah, 2000; Muslim World League Islamic Fiqh Council, 2006). Aktiviti pendermaan sperma juga diharamkan Islam dan dicela kerana menyamai perbuatan zina (Shaltut, 2004).

Dalam isu teknologi bayi tri-induk atau terapi penggantian mitokondria, terdapat satu penulisan yang memaparkan wujud perdebatan antara sarjana Islam mengenai statusnya sama ada teknologi itu dibolehkan atau tidak. Golongan yang berpendapat bahawa teknologi tersebut dibolehkan berhujah bahawa bayi yang dilahirkan menerusi teknologi itu kelak masih mewarisi bahan genetik daripada ibu bapa kandungnya, mitokondria tidak terlibat dalam proses persenyawaan, dan keharusan teknologi berkenaan selari dengan prinsip fiqh. Golongan yang melarang aplikasi teknologi tersebut berhujah bahawa manusia belum memahami sepenuhnya interaksi antara DNA nukleus dan mitokondria, prinsip menghilangkan darurat tidak terpakai dalam konteks manipulasi genetik, wujud pengubahsuaian bayi, dan bayi yang dilahirkan tersebut mempunyai kekeliruan identiti (Salman, 2015).

Walau bagaimanapun, masih belum ada penulisan atau kajian khusus dihasilkan berkenaan status teknologi bayi tri-induk daripada perspektif bioetika Islam berasaskan kerangka *maqāṣid al-Sharīʿah* secara khusus. Meskipun teknologi berkenaan merupakan satu bentuk ART, namun teknologi tersebut mempunyai ciri-ciri dan prosedur-prosedur khusus berbanding teknik ART yang lain. Justeru, kajian terhadap teknologi bayi tri-induk daripada perspektif bioetika Islam perlu dilakukan bagi memastikan sama ada teknik-teknik berkenaan selari dengan Islam atau sebaliknya memandangkan telah lahir bayi tri-induk pertama di dunia (Hamzelou, 2016; Zhang J. , et al., 2017).

University of Malaya

1.8 KAEDAH PENYELIDIKAN

Kajian ini menggunakan pendekatan tafsiran kritis. Pendekatan ini mengetengahkan kerangka teori untuk pemahaman interpretif atau makna dengan tumpuan diberikan kepada konteks atau tujuan asal serta sebab-sebab yang berkaitan dengan teks yang dikaji. Pengkaji memilih pendekatan ini kerana kajian berkenaan teknologi bayi tri-induk ini bersifat etika, interpretif, tekstual, dan kontekstual.

1.8.1 Kaedah Penentuan Subjek

Fokus utama kajian ini adalah dengan menganalisis kajian dan kesimpulan yang dibuat oleh Nuffield Council on Bioethics yang membenarkan teknologi tersebut di United Kingdom. Kajian juga melihat penyelidikan-penyelidikan lain yang telah dilakukan oleh saintis-saintis, dan pakar-pakar bioetika berkaitan teknologi bayi tri-induk.

Kajian turut bertumpu kepada teknologi bayi tri-induk itu sendiri meliputi teknik-teknik IVF terlibat, prosedur-prosedur, dan implikasi-implikasi teknologi tersebut.

1.8.2 Kaedah Kajian

Kajian ini menggunakan dua kaedah utama iaitu kaedah pengumpulan data dan kaedah analisis data.

1.8.2.1 Kaedah Pengumpulan Data

Kajian ini secara umumnya melibatkan kajian kepustakaan (*library research*). Data kajian dikumpulkan melalui kaedah perpustakaan khususnya berkenaan DNA mitokondria (mtDNA) dan penyakit-penyakit yang berkaitan dengannya, dan teknologi embrio tri-induk dan teknik-teknik IVF yang terlibat. Sumber-sumber data tersebut meliputi buku, jurnal artikel, tesis, disertasi, prosiding, kertas kerja persidangan, sumber internet daripada laman sesawang berautoriti, petikan akhbar dan majalah (bercetak dan dalam talian). Data juga dikumpulkan dengan meneliti laporan-laporan yang dikeluarkan oleh pihak-pihak berautoriti seperti Human Fertilisation and Embryology Authority

University of Malaya

(HFEA), United Kingdom, laporan Institut Penyelidikan Perubatan Malaysia (*Institute for Medical Research,* IMR), dan National Academy of Sciences, Amerika Syarikat.

Selain itu, kajian ini juga melibatkan pengumpulan fatwa-fatwa berkaitan teknologi reproductive berbantu (*assisted reproductive technology,* ART) yang diperoleh daripada laporan-laporan oleh Majlis Fiqh Islam, Liga Dunia Muslim (*Islamic Fiqh Council Muslim World League*), Makkah, Akademi Fiqh Islam (*Islamic Fiqh Academy*), Jeddah, dan Jawatankuasa Fatwa Majlis Kebangsaan Bagi Hal Ehwal Agama Islam Malaysia. Pengumpulan data bilangan jumlah sampel dan sampel yang diuji positif penyakit-penyakit berkaitan kecacatan mitokondria di Malaysia bagi tempoh 2013-2015 diperoleh menerusi komunikasi peribadi pengkaji dengan Puan Yusnita Yakob, Pegawai Penyelidik Kanan/ Ketua Unit Molekular Diagnostik & Protein, Pusat Diagnostik Khas, Institut Penyelidikan Perubatan (*Institute for Medical Research,* IMR), Kuala Lumpur.

1.8.2.2 Kaedah Analisis Data

Kajian ini menggunakan tiga kaedah utama dalam menganalisis data iaitu;

a. Kaedah Induktif (khusus kepada umum)

Kaedah ini digunakan (dalam bahasa Arab dikenali sebagai *al-Manhaj al-Istiqrai*) dalam menganalisis data-data melalui pola berfikir yang berasaskan mencari pembuktian dan kesimpulan dengan berpandukan hal-hal yang bersifat khusus kepada kenyataan yang bersifat umum. Kaedah ini digunakan dalam bab pertama dalam menerangkan latar belakang masalah kajian dengan melihat isu-isu yang timbul rentetan daripada pengenalan teknologi bayi tri-induk yang merangkumi antaranya isu agama, etika, kesihatan, dan sosial yang akhirnya membawa kepada pembentukan pernyataan masalah kajian. Kaedah ini juga diaplikasi dalam bab kedua berkaitan perihal ART, mitokondria dan mtDNA, kecacatan mtDNA, dan akhirnya latar belakang dan gambaran keseluruhan teknologi bayi tri-induk.

University of Malaya

Dalam bab ketiga, kaedah ini digunakan bagi menjelaskan konsep bioetika Islam dan *maqāṣid al-Sharīʿah*. Kaedah ini juga digunakan pengkaji dalam menjelaskan konsep bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah*. Kaedah ini juga digunakan dalam bab keempat pengkaji mengesyorkan cadangan status dan hukum teknologi bayi tri-induk hasil daripada analisis dan penilaian teknologi berkenaan menurut bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah*. Dalam bab kelima, kaedah ini diimplementasi dalam pembentukan kesimpulan kepada keseluruhan berasaskan maklumat-maklumat yang diperoleh dalam bab-bab sebelumnya.

b. Kaedah Deduktif (umum kepada khusus)

Kaedah ini (dikenali sebagi *al-Manhaj al-Istinbāṭ*) digunakan bagi mencari pembuktian dan kesimpulan dengan dalil-dalil umum terhadap hal-hal khusus. Kaedah ini digunakan dalam penulisan pengkaji terutamanya dalam bab keempat iaitu dalam analisis dan penilaian teknologi bayi tri-induk menurut bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah*. Dalam bab tersebut, pengkaji menganalisis dan menilai teknologi bayi tri-induk berdasarkan tiga aspek iaitu tahap kecacatan mitokondria dan mtDNA di Malaysia yang mewakili aspek niat, teknik-teknik IVF yang digunakan (mewakili aspek kaedah atau *wasīlah*), dan teknologi bayi tri-induk secara keseluruhan (mewakili aspek matlamat atau hasil). Ketiga-tiga aspek berkenaan dianalisis dan dinilai berdasarkan konsep dan prinsip yang terkandung dalam bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah*.

c. Kaedah Perbandingan

Kaedah perbandingan ini (dikenali sebagi *al-Muqāranah*) adalah kaedah utama di dalam kajian ini. Kaedah ini digunakan dalam bab kedua kajian iaitu dalam membandingkan antara teknik-teknik IVF yang diguna pakai teknologi bayi tri-induk dengan ART dengan terapi titisan germa yang lain. Perbandingan tersebut dibuat bagi melihat persamaan dan perbezaan antara teknologi bayi tri-induk dengan terapi-terapi titisan germa berkenaan. Hasil perbandingan tersebut membolehkan pengkaji mengenalpasti sebab teknik-teknik

University of Malaya

IVF tersebut digunapakai dalam teknologi tersebut. Perbandingan tersebut juga membolehkan pengkaji mengenalpasti kedudukan teknologi bayi tri-induk sama ada diklasifikasikan sebagai terapi titisan germa atau sebaliknya. Kaedah ini juga digunakan dalam melihat persamaan dan perbezaan teknik-teknik IVF teknologi bayi tri-induk dengan isu pengklonan manusia menurut perspektif Islam yang dibincangkan dalam bab keempat kajian ini.

University of Malaya

BAB DUA: TEKNOLOGI REPRODUKTIF BERBANTU (ART) DAN TEKNOLOGI BAYI TRI-INDUK

2.1 PENDAHULUAN

Bab ini akan memulakan perbincangannya dengan meninjau pandangan Islam berkenaan penyakit genetik dan langkah pencegahannya. Perbincangan seterusnya akan memfokuskan dua perkara utama iaitu perihal teknologi reproduktif berbantu (*assisted reproductive technology*, ART) secara umum dan teknologi bayi tri-induk secara khusus. Dalam bahagian ART, perbincangan berkisar tentang ART secara umum, sejarah ringkas perkembangannya dan teknik-teknik persenyawaan *in vitro* (*in vitro fertilization*, IVF) yang biasa digunakan dalam ART.

Perbincangan selanjutnya memfokuskan terhadap teknologi bayi tri-induk. Perbincangan awal bahagian ini akan berkisar tentang penyebab munculnya teknologi bayi tri-induk iaitu kecacatan mitokondria DNA (mtDNA), implikasinya terhadap manusia, dan pilihan rawatan semasa. Teknologi bayi tri-induk akan dibincangkan dalam bahagian seterusnya meliputi pengenalan teknologi tersebut, teknik-teknik IVF yang diguna pakai, dan perbandingan teknik-teknik tersebut dengan terapi titisan germa lain.

Bab ini bakal menjawab persoalan kajian pertama sekali gus memenuhi objektif kajian yang pertama iaitu menjelaskan pandangan Islam berkenaan penyakit genetik, konsep ART, dan teknologi bayi tri-induk.

University of Malaya

2.2 PANDANGAN ISLAM TERHADAP PENYAKIT GENETIK BERKAITAN REPRODUKTIF MANUSIA

Genetik ialah kajian tentang keturunan (baka), dan cara individu mewarisi sesuatu ciri (sifat), dan memindahkan ciri tersebut daripada satu generasi kepada generasi lain melalui gen.[1] Penyakit genetik pula didefinisikan sebagai hasil daripada perubahan atau mutasi pada asid deoksiribonukleik (DNA) seorang individu atau penyakit yang disebabkan oleh keabnormalan pada DNA seorang individu.[2] Keabnormalan tersebut boleh berlaku kerana mutasi pada satu gen sehinggalah penambahan atau pengurangan seluruh kromosom atau set kromosom.[3] Penyakit genetik melibatkan kecacatan pada satu gen, kromosom, multifaktor, mitokondria mahupun sel somatik.[4]

Dalam konteks penyakit genetik, sebagaimana penyakit-penyakit lain, Islam menekankan langkah pencegahan—sebelum penyakit tersebut dihidapi dan menjadi semakin kritikal—berbanding rawatan.[5] Oleh sebab itu, Islam amat menitikberatkan persoalan pemilihan pasangan dan perkahwinan memandangkan seseorang anak akan mewarisi penyakit genetik daripada bapa, ibu, mahupun kedua-duanya.[6] Perkahwinan menurut Islam merupakan suatu hubungan suci yang membezakan manusia daripada haiwan.[7] Suami dan isteri diibaratkan al-Quran sebagai pakaian bagi satu sama lain;

University of Malaya

[1] Dewan Bahasa dan Pustaka. (2005). *Kamus Dewan Edisi Keempat*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka, hlm. Perkataan 'genetik' berasal daripada perkataan Yunani γένεσις (*genesis*), yang bermaksud asal. Lihat Henry George Liddell, Robert Scott, A Greek-English Lexicon. (2014). Didapatkan 14 Februari 2014 dari Perseus Digital Library, Tufts University: http://www.perseus.tufts.edu/hopper/text?doc=Perseus%3Atext%3A1999.04.0057%3Aentry%3D%2321873&redirect=true
[2] Genetic Alliance. (2014). What is a Genetic Disease? Didapatkan 14 Februari 2014, dari Genetic Alliance: http://www.geneticalliance.org/diseases
[3] University of Utah Health Sciences. (2014). What are Genetic Disorders? Didapatkan Februari 14, 2014, daripada Genetic Science Learning Center: http://learn.genetics.utah.edu/content/disorders/whataregd/
[4] Albar, M. A. (2002). Ethical considerations in the prevention and management of genetic disorders with special emphasis on religious considerations. *Saudi Medical Journal*, *23*(6), 627-632.
[5] El-Hazmi, M. A. (2007). Islamic teachings of bioethics in relation to the practice of medical genetics. *Saudi Medical Journal*, *28*(12), 1781-1787.
[6] Ghareeb, B. A. (2010). Genetics of diseases, ethics and beauty in selection of mates (An Islamic perspective). *Medical Journal of Islamic World Academy of Sciences*, *18*(4), 155-164.
[7] Roslani Abdul Majid. (1998). Islam and Specific Medical Practices. Dalam A. A. Razak, & A. B. Majeed (Ed.), *Islam, Science and Technology* (hlm. 147-155). Kuala Lumpur: Institut Kefahaman Islam Malaysia.

bermaksud suami dan isteri sifatnya saling menenangkan dan menutup kelemahan antara satu sama lain.[8] Suruhan berkahwin dibuktikan menerusi firman Allah SWT;

يَٰٓأَيُّهَا ٱلنَّاسُ ٱتَّقُواْ رَبَّكُمُ ٱلَّذِى خَلَقَكُم مِّن نَّفْسٍ وَٰحِدَةٍ وَخَلَقَ مِنْهَا زَوْجَهَا وَبَثَّ مِنْهُمَا رِجَالًا كَثِيرًا وَنِسَآءً ۚ وَٱتَّقُواْ ٱللَّهَ ٱلَّذِى تَسَآءَلُونَ بِهِۦ وَٱلْأَرْحَامَ ۚ إِنَّ ٱللَّهَ كَانَ عَلَيْكُمْ رَقِيبًا ١

Wahai sekalian manusia! Bertakwalah kepada Tuhan kamu yang telah menjadikan kamu (bermula) dari diri yang satu (Adam) dan yang menjadikan daripada (Adam) itu pasangannya (isterinya Hawa) dan juga yang membiakkan dari keduanya zuriat keturunan lelaki dan perempuan yang ramai dan bertakwalah kepada Allah yang kamu selalu meminta dengan menyebut-nyebut namaNya, serta peliharalah hubungan (silaturrahim) kaum kerabat; kerana sesungguhnya Allah sentiasa memerhati (mengawas) kamu.

(Surah al-Nisāʾ 4:1)

وَٱللَّهُ خَلَقَكُم مِّن تُرَابٍ ثُمَّ مِن نُّطْفَةٍ ثُمَّ جَعَلَكُمْ أَزْوَٰجًا ۚ وَمَا تَحْمِلُ مِنْ أُنثَىٰ وَلَا تَضَعُ إِلَّا بِعِلْمِهِۦ ۚ وَمَا يُعَمَّرُ مِن مُّعَمَّرٍ وَلَا يُنقَصُ مِنْ عُمُرِهِۦٓ إِلَّا فِى كِتَٰبٍ ۚ إِنَّ ذَٰلِكَ عَلَى ٱللَّهِ يَسِيرٌ ١١

Dan Allah menciptakan kamu dari tanah, kemudian dari (setitis) air benih, kemudian Dia menjadikan kamu berpasangan (lelaki dan perempuan) dan tiada mengandung seseorang perempuan (juga seekor betina) dan tidak pula satu-satunya melahirkan (anak yang dikandungnya) melainkan dengan keadaan yang diketahui Allah dan tidak diberikan seseorang berumur panjang, juga tidak dijadikan seseorang pendek umurnya, melainkan ada kadarnya di dalam Kitab Ilahi. Sesungguhnya yang demikian itu mudah sahaja kepada Allah.

(Surah Fāṭir 35:11)

Rasulullah SAW sendiri sangat menggalakkan umatnya berkahwin kerana baginda berbangga memiliki umat yang ramai. Seseorang perlu memilih calon suami atau isteri yang sihat tubuh badannya dari segi fizikal dan mental. Sabda baginda SAW;

جَاءَ رَجُلٌ إِلَى النَّبِيِّ صلى الله عليه وسلم فَقَالَ إِنِّي أَصَبْتُ امْرَأَةً ذَاتَ حَسَبٍ وَجَمَالٍ وَإِنَّهَا لاَ تَلِدُ أَفَأَتَزَوَّجُهَا قَالَ " لاَ " . ثُمَّ أَتَاهُ الثَّانِيَةَ فَنَهَاهُ ثُمَّ أَتَاهُ الثَّالِثَةَ فَقَالَ " تَزَوَّجُوا الْوَدُودَ الْوَلُودَ فَإِنِّي مُكَاثِرٌ بِكُمُ الأُمَمَ ".

[8] Surah al-Baqarah 2: 187

University of Malaya

> Telah datang seorang pemuda kepada Nabi SAW lalu berkata; "Sesungguhnya aku mendapati seorang wanita yang mempunyai keturunan yang baik dan cantik, akan tetapi dia mandul, apakah aku boleh menikahinya? Baginda menjawab: "Tidak." Kemudian dia datang lagi buat kali kedua dan baginda melarangnya, kemudian ia datang buat kali ketiga lalu Rasulullah SAW bersabda: "Kahwinilah perempuan yang pengasih dan mampu melahirkan ramai anak, kerana sesungguhnya aku akan berbangga dengan umatku yang ramai pada hari Kiamat"[9]

Dalam memilih pasangan, baginda Rasulullah SAW menggalakkan agar seorang lelaki memilih seorang gadis berbanding janda sebagaimana sabda baginda;

> حَدَّثَنَا إِبْرَاهِيمُ بْنُ الْمُنْذِرِ الْحِزَامِيُّ، حَدَّثَنَا مُحَمَّدُ بْنُ طَلْحَةَ التَّيْمِيُّ، حَدَّثَنِي عَبْدُ الرَّحْمَنِ بْنُ سَالِمِ بْنِ عُتْبَةَ بْنِ عُوَيْمِ بْنِ سَاعِدَةَ الأَنْصَارِيُّ، عَنْ أَبِيهِ، عَنْ جَدِّهِ، قَالَ قَالَ رَسُولُ اللَّهِ ـ صلى الله عليه وسلم ـ " عَلَيْكُمْ بِالأَبْكَارِ فَإِنَّهُنَّ أَعْذَبُ أَفْوَاهًا وَأَنْتَقُ أَرْحَامًا وَأَرْضَى بِالْيَسِيرِ
>
> "Telah dikhabarkan kepada kami Ibrahim bin al-Munzir al-Hizami, telah dikhabarkan kepada kami Muhammad bin Talhah al-Taimiyy, telah dikhabarkan kepadaku Abdul Rahman bin Salim bin 'Utbah bin 'Uwaim bin Sa'idah al-Ansariy, daripada bapanya, daripada datuknya, katanya telah bersabda Rasulullah SAW "Hendaklah kamu memilih perempuan-perempuan yang masih dara, kerana mereka lebih lembut kata-katanya, lebih mampu melahirkan anak yang ramai, dan lebih reda dengan sedikit kesenangan".[10]

Matlamat utama perkahwinan bukanlah untuk mendapatkan anak semata-mata kerana memperoleh anak merupakan ketentuan Allah SWT. Allah SWT telah menjelaskan bahawa tidak semua pasangan yang berkahwin akan dikurniakan dengan anak. Firman-Nya;

> لِّلَّهِ مُلۡكُ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلۡأَرۡضِۚ يَخۡلُقُ مَا يَشَآءُۚ يَهَبُ لِمَن يَشَآءُ إِنَٰثٗا وَيَهَبُ لِمَن يَشَآءُ ٱلذُّكُورَ ٤٩ أَوۡ يُزَوِّجُهُمۡ ذُكۡرَانٗا وَإِنَٰثٗاۖ وَيَجۡعَلُ مَن يَشَآءُ عَقِيمًاۚ إِنَّهُۥ عَلِيمٞ قَدِيرٞ ٥٠
>
> Bagi Allah jualah hak milik segala yang ada di langit dan di bumi; Dia menciptakan apa yang dikehendaki-Nya; Dia mengurniakan anak-anak perempuan kepada sesiapa yang dikehendaki-Nya, dan mengurniakan anak-anak lelaki kepada sesiapa yang dikehendaki-Nya. Atau Dia mengurniakan kedua-duanya – anak-anak lelaki dan perempuan, dan Dia

[9] Abu Daud, S. b.-A. (2009). *Sunan Abu Daud*, "Kitab al-Nikah". No. Hadith 2050. Damsyik: Dar al-Risalah al-'Alamiyyah., hlm. 395

[10] Ibn Majah, Abu Abdullah Muhammad bin Yazid al-Qazwini. (1996). *Sunan Ibn Majah*, "Kitab al-Nikah". No hadith 1861. Riyadh: Maktabah al-Ma'arif li al-Nashr wa al-Tauzi'., hlm. 324.

University of Malaya

juga menjadikan sesiapa yang dikehendaki-Nya: mandul. Sesungguhnya Dia Maha Mengetahui lagi Maha Kuasa.

(Surah al-Shūrā 42: 49-50)

Islam mengharamkan perkahwinan dengan individu yang bakal mengundang kemudaratan terhadap pasangannya seperti berkahwin dengan pesakit berpenyakit kritikal seperti kusta, gila dan seumpamanya.[11] Pemeriksaan kesihatan praperkahwinan penting bagi menilai tahap kesihatan pasangan bakal pengantin bagi mengelakkan kemudaratan dan masalah kepada pasangannya. Pemeriksaan tersebut dapat mengurangkan risiko penyakit genetik dan jangkitan penyakit pindahan seksual (*sexually transmitted diseases,* STD). Pemeriksaan sedemikian juga amat digalakkan dalam komuniti yang mempunyai kadar perkahwinan sedarah yang tinggi. Antara ciri-ciri pemeriksaan sedemikian ialah dijalankan secara wajib atau pilihan, ujian saringan penyakit berbahaya dan STD, ujian saringan penyakit genetik yang biasa dijumpai dalam masyarakat seperti Talasemia, dan sekiranya kedua-dua pasangan bakal pengantin merupakan pembawa, pakar perubatan akan menjelaskan keadaan sebenar secara terperinci menerusi sesi kaunseling genetik. Namun, keputusan sama ada untuk meneruskan perkahwinan atau tidak terletak pada pasangan terbabit.[12] Di Malaysia, pemeriksaan kesihatan praperkahwinan melibatkan ujian saringan HIV (diwajibkan di sesetengah negeri) dan ujian saringan Talasemia (sukarela).

Pencegahan penyakit genetik turut melibatkan kawalan teratogen. Antara teratogen yang berbahaya ialah seperti Rubella, warfarin dan alkohol. Alkohol misalnya boleh mengakibatkan keguguran dan anomali kongenital. Islam mencegah

[11] Ghareeb, B. A. (2010). Genetics of diseases, ethics and beauty in selection of mates (An Islamic perspective). *Medical Journal of Islamic World Academy of Sciences, 18*(4), 155-164.
[12] Aqeel, A. I. (2007). Genetic counseling in the Muslim World: The challenges. *2nd Pan Arab Human Genetics Conference*, 30-61. al-Bar, M. A., & Chamsi-Pasha, H. (2015). *Contemporary bioethics: Islamic perspective.* London: Springer Open., hlm. 192-193.

University of Malaya

perkara tersebut melalui pengharaman arak dan minuman beralkohol. Firman Allah SWT:

يَٰٓأَيُّهَا ٱلَّذِينَ ءَامَنُوٓاْ إِنَّمَا ٱلۡخَمۡرُ وَٱلۡمَيۡسِرُ وَٱلۡأَنصَابُ وَٱلۡأَزۡلَٰمُ رِجۡسٞ مِّنۡ عَمَلِ ٱلشَّيۡطَٰنِ فَٱجۡتَنِبُوهُ لَعَلَّكُمۡ تُفۡلِحُونَ ٩٠

> Wahai orang-orang yang beriman! Bahawa sesungguhnya arak dan judi dan pemujaan berhala dan mengundi nasib dengan batang-batang anak panah, adalah (semuanya) kotor (keji) dari perbuatan Syaitan. Oleh itu hendaklah kamu menjauhinya supaya kamu berjaya.
>
> (Surah al-Māidah 5: 90)

Diagnosis pranatal (*prenatal diagnosis*, PND) merupakan sebahagian daripada langkah pencegahan penyakit genetik. Ujian-ujian seperti pensampelan korion vilus (*chorion villous sampling*, CVS), ujian ultrabunyi, amniosentesis dan sampel darah dari fetus dilakukan bagi menilai tahap kesihatan kandungan.[13] Sekiranya hasil diagnosis menunjukkan anomali kongenital yang serius tanpa dapat dirawat lagi dan mengancam nyawa ibu, langkah pengguguran boleh diambil sekiranya diminta oleh ibu bapa, setelah disahkan oleh sekumpulan pengamal perubahan yang kompeten dan dipercayai fetus tersebut berusia kurang daripada 120 hari umur kehamilan.[14]

Garis panduan yang dikeluarkan oleh Majlis Perubatan Malaysia menegaskan bahawa ujian genetik tidak diwajibkan kepada individu-individu dewasa atau masyarakat. Setiap ujian yang ditawarkan bebas untuk dilakukan atau ditolak oleh seseorang individu atau keluarganya berdasarkan kemahuan dan kepercayaan mereka. Setiap ujian hanya dijalankan selepas penerangan secukupnya diberikan mengenai tujuan ujian, kebarangkalian hasil ujian, dan pilihan-pilihan lain yang ada. Ujian

[13] Albar, M. A. (2002). Ethical considerations in the prevention and management of genetic disorders with special emphasis on religious considerations. *Saudi Medical Journal, 23*(6), 627-632. Lihat juga Gatrad, A. R., & Sheikh, A. (2001). Medical ethics and Islam: principles and practice. *Archives of Disease in Childhood, 84*, 72-75.

[14] Aqeel, A. I. (2007). Islamic ethical framework for research into and prevention of genetic diseases. *Nature Genetics, 39*(11), 1293-1298. Lihat juga El-Hashemite, N. (1997). The Islamic view in genetic preventive procedures. *The Lancet, 350*, 223. Lihat juga Albar, M. A. (2002). Ethical considerations in the prevention and management of genetic disorders with special emphasis on religious considerations. *Saudi Medical Journal, 23*(6), 627-632. Lihat perbincangan lanjut berkenaan PND dalam bahagian 2.4.5.1 Diagnosis Pranatal.

University of Malaya

genetik ke atas kanak-kanak hanya dilakukan dengan tujuan untuk penjagaan kesihatan yang lebih baik seperti ujian genetik peringkat awal yang akan memberi manfaat kepada bayi yang baru lahir. Data-data genetik yang diperoleh hanya boleh digunakan untuk kebaikan ahli sesebuah keluarga atau kaum dan bukan untuk melabel atau diskriminasi.[15]

Dalam konteks perundangan di Malaysia, terdapat peruntukan dalam Seksyen 312 Kanun Keseksaan (Akta 574) yang menetapkan bahawa perbuatan yang menyebabkan wanita hamil keguguran merupakan suatu perbuatan jenayah (termasuklah wanita yang menggugurkan sendiri kandungannya). Pengecualian diberikan sekiranya pengguguran tersebut dibuat oleh pengamal perubatan yang berdaftar di bawah Akta Perubatan 1971 yang dengan suci hati berpendapat bahawa penerusan kehamilan tersebut akan mengancam nyawa perempuan tersebut atau menyebabkan kecederaan fizikal dan mental terhadap wanita tersebut.[16] Namun, ibu bapa janin tersebut bebas untuk memilih sama ada meneruskan kehamilan atau menggugurkan kandungan tersebut selepas diagnosis pranatal (*prenatal diagnosis*, PND) dilakukan.[17]

Satu garis panduan tentang pengguguran kehamilan di hospital-hospital kerajaan telah dikeluarkan Kementerian Kesihatan Malaysia pada tahun 2012. Berdasarkan garis panduan tersebut, pengguguran boleh dibuat sebelum 22 minggu usia kehamilan. Dalam keadaan usia kehamilan tidak diketahui, pengguguran hanya boleh dilakukan apabila fetus kurang daripada 500 gms. Pengguguran dibuat selepas disahkan oleh dua orang pengamal perubatan (salah seorangnya merupakan pakar) bahawa terdapat

[15] Majlis Perubatan Malaysia. (2006). *Guideline of the Malaysian Medical Council: Medical Genetics and Genetic Services* (ed. MMC Guideline 010/2006). Kuala Lumpur: Majlis Perubatan Malaysia., hlm. 7.
[16] Siti Khatijah Ismail dan Mohd. Badrol Awang. (2013). Pengguguran dan Justifikasi Perundangan Mengikut Undang-undang Islam dan Peruntukan Seksyen 312 Kanun Keseksaan. *Jurnal Islam dan Masyarakat Kontemporari*, *6*, 13-24.
[17] Majlis Perubatan Malaysia. (2006). *Guideline of the Malaysian Medical Council: Medical Genetics and Genetic Services* (ed. MMC Guideline 010/2006). Kuala Lumpur: Majlis Perubatan Malaysia., hlm. 26.

University of Malaya

keperluan menggugurkan kandungan dan sekiranya kehamilan diteruskan, kehamilan tersebut akan mengancam kesihatan mental dan fizikal ibu yang kemudaratannya lebih besar daripada penerusan kehamilan. Prosedur juga perlu dibuat dengan kehadiran pakar ginekologi. Pelaksanaan pengguguran kehamilan hanya boleh dibuat selepas mendapat persetujuan termaklum (*informed consent*) daripada pesakit. Dalam konteks pasangan Muslim, persetujuan termaklum suami pesakit juga diperlukan sebelum pelaksanaan prosedur.[18] Pada masa kini, ART merupakan rawatan perubatan yang berupaya mengatasi masalah reproduktif. Pelbagai penulisan ilmiah yang telah dihasilkan berkaitan ART, justeru pengkaji akan menjelaskan berkenaan ART secara ringkas bagi memberikan gambaran umum berkenaan ART.

2.3 TEKNOLOGI REPRODUKTIF BERBANTU (*ASSISTED REPRODUCTIVE TECHNOLOGY*, ART)

Teknologi reproduktif berbantu (*assisted reproductive* technology, ART) dibangunkan bertujuan membantu pasangan yang bermasalah untuk memiliki zuriat. ART merupakan istilah umum yang merujuk kepada metode buatan atau separa buatan yang digunakan sebagai teknik pengurusan ketidaksuburan yang melibatkan pengendalian dan manipulasi gamet dan embrio, dan rawatan mencetuskan proses ovulasi dan spermatogenesis.[19] ART didefinisikan sebagai semua rawatan atau prosedur yang meliputi pengendalian kedua-dua oosit dan sperma manusia atau embrio secara *in vitro* yang bertujuan untuk memulakan kehamilan. ART meliputi, tetapi tidak terhad kepada, IVF dan pemindahan embrio, pemindahan intrafallopio gamet (*gamete intrafallopian transfer*, GIFT), pemindahan intrafallopio zigot (*zygote intrafallopian transfer*, ZIFT), pemindahan embrio tiub (*tubal embryo transfer*, TET),

[18] Kementerian Kesihatan Malaysia. (2012). *Guideline on termination of pregnancy (TOP) for hospitals in the Ministry of Health.* Kuala Lumpur: Kementerian Kesihatan Malaysia. Hlm. 6-9.
[19] Nordin, M. M. (2012). An Islamic perspective of assisted reproductive technologies. *Bangladesh Journal of Medical Science, 11*(4), 252-257. Lihat juga Zubair, S., Mustafa, A. S., Badri, A. A., Lari, A. R., Daroonparvar, M., & Hussin, F. (2013). A Revisit of Assisted Reproduction Technology and the Humanization Paradigm. *Perintis E-Journal*, 3(1), 1-16

University of Malaya

krioawetan gamet dan embrio, pendermaan oosit dan embrio, dan ibu tumpang. Namun, ART tidak termasuk permanian berbantu (permanian beradas) yang menggunakan sperma sama ada daripada pasangan seorang wanita ataupun sperma penderma.[20] Penerangan ringkas bagi kaedah-kaedah berkenaan ditunjukkan dalam Jadual 2.1: Prosedur-prosedur ART. ART merupakan pengiktirafan hak-hak reproduktif yang menjadi hak asasi semua pasangan dan individu untuk; (1) memilih secara bebas dan bertanggungjawab bilangan, ruang, dan tempoh masa anak-anak mereka, (2) memperoleh maklumat dan kaedah memperolehnya, dan (3) mendapatkan tahap kesihatan seks dan reproduktif terbaik.[21]

2.3.1 Prosedur-prosedur ART

ART berkembang dengan pesat sejak kejayaan kelahiran bayi tabung uji pertama, Louise Brown pada 25 Julai 1978 di Bourn Hall, London yang dilahirkan secara pembedahan Caesarean.[22] ART yang diperkenalkan oleh Dr. Patrick Steptoe, pakar obstetrik, dan Dr. Robert Edwards, pakar fisiologi, telah mentransformasi pendekatan perubatan dalam membantu pasangan yang mengalami masalah ketidaksuburan.[23] Antara prosedur ART yang terkenal ialah IVF.

Teknik IVF merupakan persenyawaan sel-sel gamet manusia di luar tubuh manusia (persenyawaan *in vitro*).[24] Pengkulturan sel-sel tersebut dibuat di makmal. Embrio yang terbentuk hasil persenyawaan *in vitro* seterusnya dipindahkan ke dalam

[20] Zegers-Hochschilda, et al. (2009). International Committee for Monitoring Assisted Reproductive Technology (ICMART) and the World Health Organization (WHO) revised glossary of ART terminology, 2009. *Fertility and Sterility*, *92*(5), 1520-1524.
[21] Majlis Perubatan Malaysia. (2006). *Guideline of the Malaysian Medical Council: Assisted reproduction* (ed. MMC Guideline 003/2006). Kuala Lumpur: Majlis Perubatan Malaysia., hlm. 6.
[22] Nik Hazlina Nik Hussain; Shaiful Bahari Ismail. (2011). *Infertiliti: Rawatan melalui teknologi bantuan reproduktif.* Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka, hlm. 31.
[23] Kejayaan kedua-dua pakar tersebut telah berjaya menafikan kepercayaan sebelum itu iaitu hormon-hormon gonadotrofin tidak boleh membuatkan ovari mamalia membebaskan sel-sel telurnya. Kejayaan itu juga membuktikan bahawa sperma manusia perlu dikapasitasikan (*to be capacitated*) untuk proses persenyawaan. Lihat Islam, S. (2013). *Ethics of assisted reproductive medicine: A comparative study of western secular and Islamic bioethics.* London: The International Institute of Islamic Thought., hlm. 97-98.
[24] *In vitro* merupakan frasa bahasa Latin yang bermaksud "di dalam kaca". Naormalnya, persenyawaan manusia berlaku di dalam uterus (*in utero*). Lihat Islam, S. (2013). *Ethics of assisted reproductive medicine: A comparative study of western secular and Islamic bioethics.* London: The International Institute of Islamic Thought., hlm. 99.

University of Malaya

uterus wanita.[25] IVF pada asalnya digunakan bagi merawat masalah ketidaksuburan yang berpunca daripada kerosakan tiub Fallopio dengan menggunakan pendekatan tabii tanpa sebarang pengubatan merangsang penghasilan oosit oleh ovari. Namun, pendekatan sedemikian hanya menghasilkan satu sel oosit dan dengan harapan dapat membentuk satu embrio. IVF kemudiannya diubahsuai dengan memperkenalkan rangsangan ovari yang melibatkan pengubatan bermula dengan penggunaan klomifena sitrat dan kini menggunakan gonadotropin rekombinan. Rangsangan tersebut menghasilkan persenyawaan lebih dari satu oosit dengan pemindahan yang berpotensi melebihi daripada satu embrio. Teknik-teknik pengambilan oosit juga mengalami perkembangan daripada teknik laparotomi kepada laparoskopi yang kemudiannya beralih kepada pengambilan oosit transabdomen berbantukan ultrabunyi (*ultrasound guided transabdominal oocyte retrieval*), kepada pengambilan oosit transureter (*transurethral oocyte retrieval*), seterusnya kepada pengambilan oosit transvagina berbantukan ultrabunyi (*transvaginal ultrasound guided oocyte retrieval*). Kesan penggunaan gonadotropin[26] dalam rangsangan ovari diatasi dengan penggunaan progesteron tambahan pada fasa luteal kitar haid bagi membantu meningkatkan kadar kehamilan IVF.[27]

Selain IVF, terdapat beberapa lagi prosedur yang diaplikasi dalam ART sebagaimana yang disenaraikan dalam Jadual 2.1.[28]

[25] Grainger, D. A., & Tjaden, B. L. (2000). Assisted Reproductive Technologies. In M. B. Goldman, & M. Hatch (Eds.), *Women and Health* (hlm. 215-225). California: Academic Press, hlm. 215.
[26] Penggunaan gonadotropin menyebabkan kadar kehamilan IVF yang tidak menjadi akibat ovulasi pramatang. Keadaan tersebut terjadi kerana gonadotropin merembeskan analog-analog hormon. Lihat Grainger, D. A., & Tjaden, B. L. (2000). Assisted Reproductive Technologies. In M. B. Goldman, & M. Hatch (Eds.), *Women and Health* (hlm. 215-225). California: Academic Press, hlm. 216.
[27] Grainger, D. A., & Tjaden, B. L. (2000). Assisted Reproductive Technologies. In M. B. Goldman, & M. Hatch (Eds.), *Women and Health* (hlm. 215-225). California: Academic Press, hlm. 215-216.
[28] Zegers-Hochschilda, et al. (2009). International Committee for Monitoring Assisted Reproductive Technology (ICMART) and the World Health Organization (WHO) revised glossary of ART terminology, 2009. *Fertility and Sterility*, *92*(5), 1520-1524.

University of Malaya

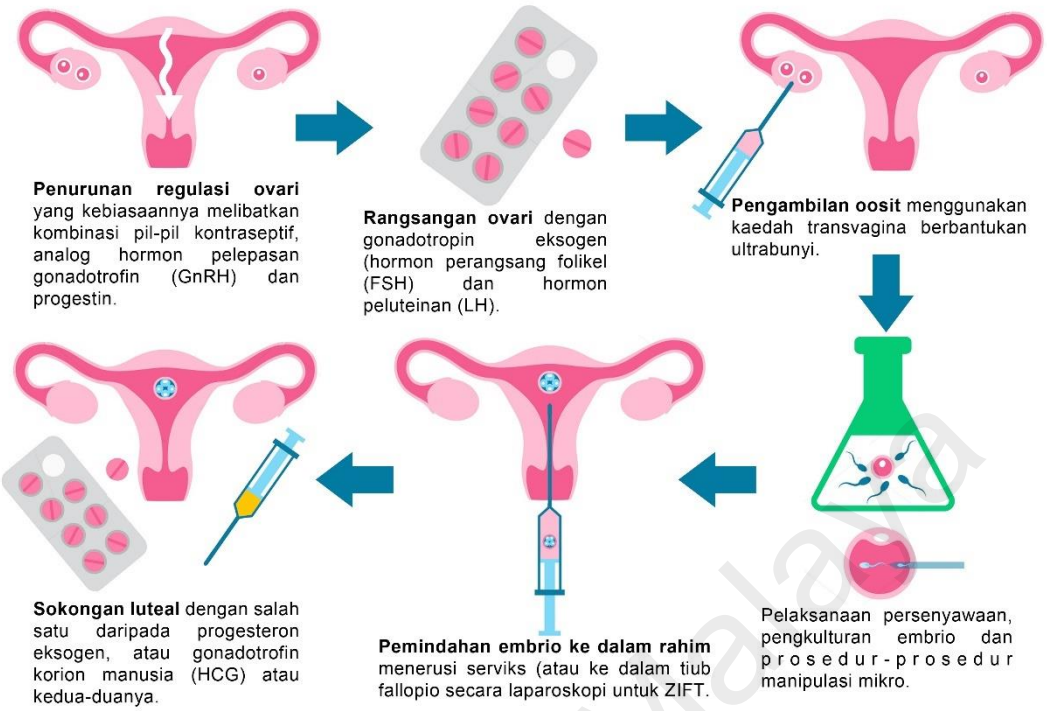
Jadual 2.1: Prosedur-prosedur ART

Prosedur ART	Definisi
Persenyawaan in vitro (*In vitro fertilisation*, IVF)	Prosedur melibatkan persenyawaan ekstrakorporeum.
Pemindahan intrafallopio gamet (*gamete intrafallopian transfer*, GIFT)	Prosedur memindahkan sel-sel gamet (oosit dan spermatozoa) ke dalam tiub fallopio.
Pemindahan intrafallopio zigot (*zygote intrafallopian transfer*, ZIFT)	Prosedur memindahkan zigot ke dalam tiub fallopio.
Suntikan sperma intrasitoplasma (*Intracytoplasmic sperm injection*, ICSI)	Prosedur menyuntik satu spermatozoa ke dalam sitoplasma oosit.
Pemindahan embrio tiub (*tubal embryo transfer*)	Prosedur pemindahan embrio ke dalam tiub fallopio. Embrio tersebut dipindahkan selepas dua hari disenyawakan secara *in vitro* (embrio berada pada peringkat 2 sel atau 4 sel).
Krioawetan gamet / embrio	Vitrikasi dan penyimpanan gamet, zigot, embrio atau tisu-tisu gonad.
Pendermaan oosit dan embrio	Pemindahan embrio hasil daripada sel-sel gamet (spermatozoa dan oosit) yang bukan berasal daripada wanita penerima ataupun pasangannya.
Kehamilan tumpang (*gestational surrogacy*)	Proses melibatkan seorang ibu tumpang yang menjalani proses pemindahan embrio dan menjalani kehamilan berdasarkan perjanjian yang dimeterai antara dia dengan pasangan suami isteri. Sel-sel gamet bagi proses tersebut diperoleh sama ada daripada pasangan suami isteri itu atau melibatkan sel gamet penderma. Selepas bersalin, hak penjagaan anak tersebut akan diambil alih oleh pasangan suami isteri tersebut.[29]

Strategi semasa yang diguna pakai dalam teknik-teknik IVF adalah melibatkan manipulasi kitar haid seseorang wanita bagi memperoleh lebih daripada satu oosit matang.[30] Secara umumnya, terdapat enam fasa dalam suatu kitar ART sebagaimana dipaparkan dalam Rajah 2.1.

[29] USC Fertility. (2014). *Gestational Surrogacy*. Didapatkan April 25, 2014, daripada USC Fertility: http://www.uscfertility.org/fertility_options/gastational_surrogacy.php

[30] Grainger, D. A., & Tjaden, B. L. (2000). Assisted Reproductive Technologies. In M. B. Goldman, & M. Hatch (Eds.), *Women and Health* (hlm. 215-225). California: Academic Press, hlm. 216-217.



Rajah 2.1: Kitar ART[31]

Kitar rangsangan spesifik bergantung kepada keadaan pesakit dan ciri-ciri program yang dipilih. Oosit-oosit yang dipilih kemudiannya diambil dan dipindahkan ke dalam inkubator bersuhu 37°C dengan lima peratus kadar karbon dioksida (CO_2). Oosit matang disenyawakan kira-kira enam ke lapan jam selepas diambil. Selepas 16 jam, oosit-oosit yang telah disenyawakan itu diperiksa. Pemeriksaan tersebut dibuat bagi mencerap oosit-oosit itu sama ada telah mengalami persenyawaan polisperma atau tidak. Proses pembahagian sel embrio-embrio polisperma seharusnya telah bermula secara normal pada waktu tersebut. Selepas dua ke tiga hari, embrio-embrio tersebut kemudian dipindahkan ke dalam uterus.[32] Jadual 2.2 menyenaraikan ubat-ubatan yang sering terlibat dalam prosedur-prosedur ART.

[31] Diadaptasi Datta, S., Kodali, B. S., & Segal, S. (2010). *Obstetric Anesthesia Handbook* (ed. 5th). New York: Springer., hlm. 388.
[32] Grainger, D. A., & Tjaden, B. L. (2000). Assisted Reproductive Technologies. In M. B. Goldman, & M. Hatch (Eds.), *Women and Health* (hlm. 215-225). California: Academic Press, hlm. 217.

University of Malaya

Jadual 2.2: Ubat-ubatan yang terlibat dalam ART dan kesan sampingannya.[33]

Nama Ubat	Cara Pengambilan	Kesan Sampingan
Synarel (Nafarelin acetate)	Disembur ke dalam hidung dan menyerap masuk melalui membran mukus hidung. Kebiasaannya dos yang diambil ialah satu semburan dua kali sehari. *Synarel* digunakan bersama-sama suntikan Gonadotropin.	Jarang berlaku. Sesetengah laporan menyatakan bahawa kesan sampingannya terhad kepada bahagian hidung (hidung berair dan tersumbat), sakit kepala dan perubahan mood. Sesetengah wanita mengalami rasa panas badan, rembesan histamina dan alahan.
Lucrin (Leuprolide / Leuprorelin acetate)	Mempunyai fungsi yang sama dengan *Synarel* tetapi diambil melalui suntikan. Kebiasaannya, hanya 0.1 ml diberikan melalui suntikan di bawah kulit sekali sehari. Gonadotropin turut diambil bersama-sama dengan *Lucrin*.	Pesakit mengalami sakit kepala, perubahan mood, kesan lebam dan keradangan pada tempat suntikan.
Clomid (Clomiphene citrate, Serophene)	Tablet diambil selama lima hari berturut-turut beberapa hari selepas berlakunya kitar haid. Dos dalam sehari ditentukan oleh doktor. *Clomid* diambil sama ada secara tunggal ataupun bersama-sama dengan *Gonal F* atau *Puregon*.	Berlakunya sakit atau kembung perut, rasa panas badan, dan penglihatan menjadi kabur atau silau (jarang-jarang berlaku).
Gonal F dan Puregon	Diambil bersama dengan *Synarel* atau *Lucrin*. Doktor juga kadangkala mempreskripsikannya untuk diambil bersama dengan *Clomiphene*. Disuntik setiap hari bagi tempoh 1-2 minggu.	Kesan sampingannya sedikit dan akan hilang apabila tamat rawatan. Antara kesan sampingannya ialah pertumbuhan folikel ovari yang banyak, ketidakselesaan pada abdomen dan payu dara, rasa kembung perut, lebam dan keradangan pada kawasan suntikan dan jangkitan influenza.
Progynova (Estradiol valerate)	Diambil dua kali sehari bermula pada hari kelima kitar haid dan perlu diambil setiap hari sehingga hari ujian kehamilan (kira-kira 28 hari). Seandainya keputusan ujian adalah positif, ubat itu perlu	Kesan sampingan jarang berlaku. Antara kesan sampingan yang ada ialah keregangan pada payudara, sakit perut, loya, sakit kepala dan berat badan bertambah.

[33] Nik Hazlina Nik Hussain; Shaiful Bahari Ismail. (2011). *Infertiliti: Rawatan melalui teknologi bantuan reproduktif.* Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka, hlm. 64-77.

University of Malaya

	diteruskan sehingga enam minggu berikutnya. Pengambilannya perlu dihentikan sekiranya ujian adalah negatif.	
Ovidrel (Ovitrelle / Choriogonadotropin alpha) dan Pregnyl (Chorionic Gonadotrophin)	Diambil 34-36 jam sebelum pengutipan ovum. Dos pengambilan: *Ovidrel* - 250 mcg (6500 IU) *Pregnyl* – 5000-10000 IU	Sakit kepala, rasa tidak selesa, letih, keregangan pada payudara, dan sakit pada kawasan suntikan.
Cetrotide (Cetrorelix acetate)	Disuntik di bawah kulit. *Centrotide* diambil apabila folikel mencapai tahap pertumbuhan yang mencukupi tetapi berisiko untuk mengalami pengovulan. Kedua-duanya diambil selama 2-5 hari.	Sakit kepala, loya, keradangan pada tempat suntikan, sakit perut, lebam, gatal dan bengkak.
Orgalutran (Ganirelix)		
Progesteron / Gel Crinone	Diambil selepas pemindahan embrio dalam kitar yang dirangsangkan. Sebahagian wanita mengambilnya dengan kombinasi tablet estrogen semasa prosedur pemindahan embrio dinyahbekukan. Sekiranya ujian kehamilannya positif, pengambilannya diteruskan sehingga enam minggu seterusnya.	Ubat gel boleh menyebabkan keradangan dan kerengsaan pada faraj dan bibir kemaluan.

2.3.2 Faktor Kejayaan ART

Kejayaan sesuatu rawatan ART bagi seorang wanita diukur berdasarkan beberapa definisi iaitu kadar kehamilan per kitar (*pregnancy per cycle rate*), kadar kelahiran hidup per kitar (*live birth per cycle rate*), kadar kelahiran hidup per pengutipan telur (*live birth per egg retrieval rate*) dan kadar kelahiran hidup per

University of Malaya

pemindahan embrio (*live birth per embryo transfer*).[34] Faktor-faktor yang mempengaruhi kadar kejayaan sesuatu rawatan ART iaitu umur wanita, bilangan embrio yang dipindahkan ke dalam uterus, kualiti embrio, gaya hidup dan rekod kehamilan terdahulu.[35]

1) Umur wanita

Umur wanita sangat mempengaruhi kejayaan sesuatu rawatan ART. Kadar kejayaan kehamilan turun mendadak bagi wanita yang berusia 35 hingga 40 tahun. kadar kejayaan kehamilan ART yang menggunakan ovum sendiri adalah sangat rendah bagi wanita yang berumur melebihi 45 tahun. Risiko keguguran juga lebih tinggi dalam wanita yang berusia melebihi 35 tahun.

2) Bilangan embrio yang dipindahkan ke dalam uterus

Kebarangkalian untuk hamil semakin tinggi dengan pertambahan bilangan pemindahan embrio ke dalam uterus iaitu pemindahan sehingga tiga embrio. Pemindahan embrio melebihi tiga embrio tidak meningkatkan kebarangkalian untuk hamil tetapi berupaya meningkatkan kadar kehamilan kembar.

3) Kualiti embrio

Bilangan dan kemunculan sel dalam embrio menjadi kayu ukur dalam menilai kualiti embrio. Kualiti embrio dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti umur ibu, gangguan ovulatori, dan keadaan makmal.[36] Pemindahan embrio segar mempunyai potensi kehamilan lebih tinggi berbanding embrio nyahbeku.

University of Malaya

[34] Grainger, D. A., & Tjaden, B. L. (2000). Assisted Reproductive Technologies. In M. B. Goldman, & M. Hatch (Eds.), *Women and Health* (hlm. 215-225). California: Academic Press, hlm. 219.
[35] Nik Hazlina Nik Hussain; Shaiful Bahari Ismail. (2011). *Infertiliti: Rawatan melalui teknologi bantuan reproduktif.* Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka, hlm. 125-127. Lihat juga Grainger, D. A., & Tjaden, B. L. (2000). Assisted Reproductive Technologies. In M. B. Goldman, & M. Hatch (Eds.), *Women and Health* (hlm. 215-225). California: Academic Press, hlm. 220.
[36] Grainger, D. A., & Tjaden, B. L. (2000). Assisted Reproductive Technologies. In M. B. Goldman, & M. Hatch (Eds.), *Women and Health* (hlm. 215-225). California: Academic Press, hlm. 220.

4) Gaya hidup

Tabiat merokok memberikan implikasi negatif kepada ovari dan kesuburan seseorang wanita. Wanita yang kuat merokok lebih cepat mencapai tahap menopaus berbanding yang tidak merokok. Wanita merokok juga mempunyai peluang dan kadar kehamilan daripada ART yang rendah.

5) Rekod kehamilan terdahulu

Sejarah kehamilan terdahulu mempunyai perkaitan dengan hasil rawatan ART. Wanita yang pernah melahirkan anak hidup menunjukkan hasil rawatan ART yang lebih baik berbanding wanita yang tidak mempunyai rekod kelahiran hidup.

Mutakhir ini, ART turut diaplikasi dalam rawatan penyakit-penyakit genetik seperti kecacatan mtDNA.[37] ART dilihat mampu membantu wanita pembawa mtDNA mutan atau penghidap kecacatan mtDNA berbanding diagnosis pranatal (PND) dan diagnosis genetik praimplantasi (PGD). Rawatan-rawatan sedia ada tersebut tidak mampu menjangka secara tepat keadaan embrio pada peringkat praimplantasi. Para saintis dan pakar perubatan semasa berpendapat bahawa hanya penggantian bahan-bahan sitoplasma antara sel-sel gamet dan embrio berkecacatan mtDNA dengan yang normal sahaja berupaya menghentikan pewarisan kecacatan mtDNA kepada generasi seterusnya.[38]

University of Malaya

[37] Majlis Perubatan Malaysia. (2006). *Guideline of the Malaysian Medical Council: Medical Genetics and Genetic Services* (ed. MMC Guideline 010/2006). Kuala Lumpur: Majlis Perubatan Malaysia., hlm. 32.
[38] Yabuuchia, A., Beyhan, Z., Kagawa, N., Mori, C., Ezoe, K., Kato, K., . . . Kato, O. (2012). Prevention of mitochondrial disease inheritance by assisted reproductive technologies: Prospects and challenges. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - General Subjects, 1820*(5), 637-642

2.3.3 ART di Malaysia

Rawatan ketidaksuburan menerusi ART bermula di Malaysia seawal tahun 1983 dengan penubuhan Klinik Penyelidikan Reproduktif Pakar, Lembaga Penduduk dan Pembangunan Keluarga Negara (LPPKN).[39] Di Malaysia, ART dijalankan berdasarkan beberapa garis panduan iaitu *Guideline of the Malaysian Medical Council: Assisted reproduction* (MMC Guideline 003/2006), *Guideline of the Malaysian Medical Council: Medical Genetics and Genetic Services* (MMC Guideline 010/2006)—kedua-duanya disediakan oleh Majlis Perubatan Malaysia—dan *Standards for assisted reproductive technology facility - Embryology laboratory and operation theatre* 2012 yang disediakan oleh Kementerian Kesihatan Malaysia. ART di Malaysia dijalankan berdasarkan prinsip-prinsip berikut;

1) Pembangunan ART menghormati kehidupan manusia pada semua peringkat.
2) Hak-hak setiap individu separa subur atau mungkin separa subur dan pertimbangan sewajarnya terhadap permintaan mereka untuk mendapatkan rawatan.
3) Keprihatinan terhadap kebajikan kanak-kanak yang tidak semestinya dilindungi secukupnya oleh kepentingan individu dewasa yang terlibat.
4) Pengenalpastian faedah-faedah kepada individu dan masyarakat daripada tugasan perubatan yang bertanggungjawab dan pengetahuan saintifik.
5) Kesucian institusi perkahwinan dan kepentingan perkahwinan untuk memperoleh zuriat yang dipegang sebahagian besar masyarakat Malaysia. Kesukaran dalam meminta pesakit dan pasangannya untuk membuktikan status perkahwinan mereka, dan mengekalkan pemeriksaan sedemikian secara

[39] Nik Mohammed Nasri Ismail. (1997). Assisted reproduction techniques: The rules and regulations in Malaysia. Dalam G. I. Serour (Ed.), *Seminar on ethical implications of use of assisted reproductive technology for treatment of human infertility* (hlm. 53-56). Cairo: The International Islamic Center for Population Studies and Research, al Azhar University.

University of Malaya

konsisten perlu disedari sebagai kesukaran praktikal bagi pengamal-pengamal perubatan. Meskipun begitu, di Malaysia, ART hanya boleh ditawarkan kepada pasangan yang berkahwin sahaja.[40]

Beberapa praktikal ART tidak dibenarkan di Malaysia yang merangkumi (1) pembentukan embrio-embrio dengan tujuan selain daripada kegunaan program ART yang dibenarkan, (2) pengkulturan *in vitro* embrio melebihi 14 hari kecuali dengan kebenaran khas Kementerian Kesihatan Malaysia, (3) eksperimen penghasilan dua atau lebih individu yang sama genetiknya (termasuklah pengklonan manusia), (4) pembahagian embrio bertujuan menambah bilangan embrio untuk pemindahan, (5) penggunaan gamet-gamet fetus untuk persenyawaan, (6) pencampuran gamet-gamet manusia dan haiwan bagi menghasilkan embrio-embrio hibrid (persenyawaan transspesies), (7) pencampuran gamet-gamet atau embrio-embrio yang berbeza asal ibu bapa yang menyebabkan kekeliruan keturunan, (8) meletakkan embrio pada tubuh manusia selain daripada uterus atau pada uterus spesies lain untuk kehamilan, (9) penggantian nukleus sel sesuatu embrio dengan nukleus sel daripada individu atau embrio lain, (10) pengubahsuaian struktur genetik sesebuah sel ketika pembentukannya sebagai bahagian embrio, (11) pencucian embrio (*embryo flushing*), (12) pemerdagangan gamet, semen, atau embrio, (13) diagnosis genetik praimplantasi (PGD) yang bertujuan membentuk bayi yang mempunyai ciri-ciri genetik yang bukan untuk mengelakkan penyakit-penyakit serius (*designer babies*), (14) ART yang melibatkan penggunaan gamet atau embrio yang diperoleh daripada kadaver, dan (15) aplikasi ART pasangan yang tidak berkahwin.[41]

[40] Majlis Perubatan Malaysia. (2006). *Guideline of the Malaysian Medical Council: Assisted reproduction* (ed. MMC Guideline 003/2006). Kuala Lumpur: Majlis Perubatan Malaysia., hlm. 8.
[41] Majlis Perubatan Malaysia. (2006). *Guideline of the Malaysian Medical Council: Assisted reproduction* (ed. MMC Guideline 003/2006). Kuala Lumpur: Majlis Perubatan Malaysia., hlm. 15-17.

University of Malaya

2.4 DNA MITOKONDRIA (mtDNA): PUNCA TEKNOLOGI BAYI TRI-INDUK

Teknologi bayi tri-induk tercetus rentetan daripada usaha saintis-saintis bagi mengatasi masalah kecacatan mtDNA. Kecacatan ini dikenal pasti pertama kali 40 tahun yang lalu dan mtDNA mutan ditemui pada akhir tahun 80-an. Kecacatan mtDNA merupakan penyakit yang paling mencabar untuk didiagnosis dan diuruskan kerana kepelbagaian dan kompleksiti kecacatan mtDNA. Keadaan tersebut menimbulkan kerumitan kepada pengamal perubatan dalam pengenalpastian penyakit, pemilihan kriteria dan protokol diagnostik, dan penentuan kaedah pengurusan pesakit dan keluarga terlibat yang terbaik.[42]

Sebelum melihat kepada teknologi bayi tri-induk, kajian ini akan memperihalkan mitokondria dan mtDNA meliputi morfologi kedua-duanya, penyakit akibat kecacatan mtDNA, dan pilihan rawatan yang ditawarkan kini.

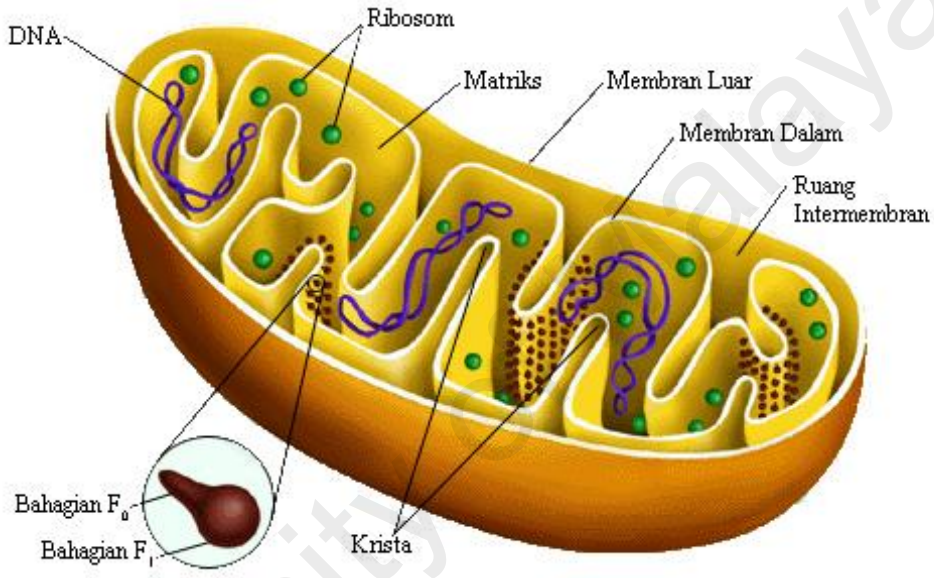
2.4.1 Mitokondria dan DNA mitokondria (mtDNA)

Mitokondria—berasal daripada perkataan Yunani iaitu *mitos* (seperti benang) dan *khondros* (granul)[43]—merupakan suatu organel ciptaan Allah SWT yang wujud dalam hampir semua sel tubuh manusia. Morfologi mitokondria adalah dinamik dan pelbagai bergantung kepada sel yang dihuninya sama ada berbentuk rod pendek, sfera kecil atau tubul yang panjang. Kepelbagaiannya itu disebabkan oleh aktiviti pelakuran dan pembelahan. Aktiviti pelakuran melibatkan percantuman dua organel mitokondria membentuk satu organel yang lebih besar dan sebaliknya berlaku dalam aktiviti pembelahan.[44] Mitokondria merupakan organel bermembran dwilapisan terdiri

[42] Thorburn, D. R. (2004). Mitochondrial disorders: Prevalence, myths and advances. *Journal of Inherited Metabolic Disease*, 27(3), 349-362.
[43] Schon, E. A., DiMauro, S., & Hirano, M. (2012). Human mitochondrial DNA: roles of inherited and somatic mutations. *Nature Reviews Genetics*, *13*(12), 878-890.
[44] Detmer, S. A., & Chan, D. C. (2007). Functions and dysfunctions of mitochondrial dynamics. *Nature Reviews Molecular Cell Biology*, 8, 870-879.

University of Malaya

daripada membran luar yang mengelilingi membran dalam. Antara kedua-dua membran tersebut terdapat ruang intermembran.[45] Struktur membran dalam membentuk lipatan-lipatan ke dalam yang dikenali sebagai krista (*cristae*).[46] Protein-protein yang terlibat dalam pengangkutan elektron dan proses penghasilan adenosina trifosfat (ATP) terdapat pada membran dalam. Membran dalam ini pula mengelilingi matriks mitokondria (Rajah 2.2)[47]



Rajah 2.2: Mitokondria[48]

Berbanding organel-organel lain, mitokondria memiliki asid deoksiribonukleik (DNA) dwiheliksnya sendiri yang berbentuk membulat (*circular*) yang dikenali sebagai DNA mitokondria (mtDNA).[49] MtDNA terletak di matriks mitokondria. Mitokondria secara genetiknya dikawal oleh kedua-dua nukleus DNA dan mtDNA. Genom mitokondria dan mtDNA bersaiz 16568 bp mengandungi 37 gen yang terdiri

[45] Membran luarnya mempunyai liang-liang berasaskan protein dengan bukaan yang dapat dilalui oleh ion-ion dan molekul-molekul protein yang kecil. Membran dalam mempunyai ketelapan yang terbatas berbanding membran luar. Lihat *Mitochondria*. (2013). Didapatkan Oktober 19, 2013, daripada Scitable by Nature Education: http://www.nature.com/scitable/topicpage/mitochondria-14053590.
[46] Davidson, M. W. (2004, Disember 13). *Mitochondria*. Didapatkan Oktober 19, 2013, daripada Molecular Expressions: http://micro.magnet.fsu.edu/cells/mitochondria/mitochondria.html
[47] *Mitochondria*. (2013). Didapatkan Oktober 19, 2013, daripada Scitable by Nature Education: http://www.nature.com/scitable/topicpage/mitochondria-14053590.
[48] Diambil dan diolah semula daripada Rogers, K. (2014, Oktober 31). *Mitochondrion.* Didapatkan November 21, 2014, daripada Encyclopædia Britannica: http://global.britannica.com/EBchecked/topic/386130/mitochondrion.
[49] Davidson, M. W. (2004, Disember 13). *Mitochondria*. Didapatkan Oktober 19, 2013, daripada Molecular Expressions: http://micro.magnet.fsu.edu/cells/mitochondria/mitochondria.html

daripada 13 polipeptida gen terpenting dalam sistem pemfosforilan oksidatif (*oxidative phosphorylation system*, OXPHOS)—sistem penjanaan ATP dalam mitokondria—dua gen RNA ribosom (rRNA) dan 22 gen RNA pengangkut (tRNA) yang diperlukan dalam proses transkripsi oleh mitokondria.[50] Mitokondria menghasilkan kira-kira 65 kilogram ATP setiap hari.[51] Terdapat lima ke sepuluh salinan mtDNA per mitokondria, dengan setiap sel mempunyai seribu atau lebih mitokondria.[52] Genetik mtDNA mempunyai perbezaan ketara berbanding genetik Mendel; kunci kepada berlakunya mutasi mtDNA.[53] Antara perbezaan tersebut adalah pada fungsi kodon UGA. Kodon UGA berfungsi sebagai kodon penamat dalam nDNA tetapi kodon tersebut mengekodkan asid amino triptofan dalam mtDNA. Fungsi kodon penamat dalam mtDNA diambil oleh kodon AGA dan AGG yang berfungsi mengekodkan asid amino arginina dalam nDNA.[54]

Jujukan mtDNA merupakan contoh aplikasi pengetahuan berkaitan mtDNA dalam sains khususnya sains forensik. Jujukan mtDNA digunakan bagi menjejak dan mengenalpasti keturunan maternal seseorang terutamanya dalam kes melibatkan individu atau tinggalan rangka manusia.[55] Setiap individu mempunyai jujukan mtDNA dengan keturunan maternalnya; ibu, adik-beradik ibu, nenek di sebelah ibu, dan seterusnya. Jujukan mtDNA antara ibu dan anaknya dan antara individu dan adik-beradik seibunya adalah sama. Oleh sebab itu, persamaan jujukan mtDNA tersebut merupakan kelemahan kaedah ini; kaedah tersebut tidak mampu membezakan dan

[50] Chiaratti, M. R., Meirelles, F. V., Wells, D., & Poulton, J. (2011). Therapeutic treatments of mtDNA diseases at the earliest stages of human development. *Mitochondrion, 11*, 820-828.
[51] Lane, N. (2006). Powerhouse of Disease. *Nature, 440*, 600-602.
[52] Schaefer, G. B., & Jr., J. N. (2014). *Medical genetics: An integrated approach.* New York: McGraw-Hill Education., hlm. 275. Lihat juga Schon, E. A., DiMauro, S., & Hirano, M. (2012). Human mitochondrial DNA: roles of inherited and somatic mutations. *Nature Reviews Genetics, 13*(12), 878-890.
[53] Taylor, R. W., & Turnbull, D. M. (2005, May). Mitochondrial DNA mutations in human disease. *Nature Reviews Genetics, 6*(5), 389-402; Dimauro, S., & Davidzon, G. (2005). Mitochondrial DNA and disease. *Annals of Medicine, 37*, 222-232.; Friedman, J. R., & Nunnari, J. (2014). Mitochondrial form and function. *Nature, 505*, 335-343.
[54] Schaefer, G. B., & Jr., J. N. (2014). *Medical genetics: An integrated approach.* New York: McGraw-Hill Education., hlm. 275.
[55] Bender, K., Schneider, P. M., & Rittner, C. (2000). Application of mtDNA sequence analysis in forensic casework for the identification of human remains. *Forensic Science International, 113*, 103-107.

University of Malaya

menentukan antara ibu dan anak, dan antara individu dengan adik-beradik seibunya yang lain. Untuk membezakan setiap individu tersebut, kaedah jujukan mtDNA perlu disokong dengan kaedah jujukan nDNA dan kaedah forensik klasik. Kaedah jujukan mtDNA kebiasaannya digunakan dalam keadaan nDNA yang diperoleh telah terdegradasi, dalam keadaan kuantiti nDNA yang ada terlalu sedikit yang tidak membolehkan penggunaan penanda nukleus, atau dalam keadaan sumber rujukan sampel yang ada adalah dari kalangan saudara-mara maternal yang jauh.[56] Sifat mtDNA yang lebih mudah terjejas terhadap kerosakan oksidatif dan mengalami kadar mutasi yang tinggi menjadikan analisis genom mitokondria sebagai satu alat yang terbukti dalam genetik populasi.[57]

Antara contoh aplikasi kaedah jujukan mtDNA adalah kajian mengesan keluarga Romanov; keluarga diraja Russia yang dibunuh oleh tentera Bolshevik pada tahun 1918. Hasil kajian berjaya mengenalpasti tinggalan rangka yang ditemui merupakan rangka milik Tsar Nicholas II, isterinya Tsarina Alexandra, dan kelima-lima anak mereka iaitu Putera Mahkota Alexei, Olga, Tatiana, Maria, dan Anastasia. Ujian mtDNA mengesahkan hubungan maternal antara Tsarina Alexandra dan tiga orang anak perempuannya dengan Duke of Edinburgh, Putera Philip. Rangka milik Tsar Nicholas II juga berjaya dikenal pasti menerusi ujian tersebut yang mengesahkan hubungan maternal rangka baginda dengan saudara maternalnya, Duke of Fife dan Puteri Xenia Cheremeteff Sfiri.[58] Kaedah jujukan mtDNA juga digunakan dalam

[56] Harvy, M., & King, M. C. (2001). The Use of DNA in the Identification of Postmortem Remains. Dalam W. Haglund, & M. Sorg (Ed.), *Advances in Forensic Taphonomy: Method, Theory and Archaeological Perspectives* (hlm. 473-487). New York: CPR Press. Lihat juga Brandstatter, A., Niederstatter, H., Pavlic, M., Grubwieser, P., & Parson, W. (2007). Generating population data for the EMPOP database—An overview of the mtDNA sequencing and data evaluation processes considering 273 Austrian control region sequences as example. *Forensic Science International, 166*(2-3), 164-175.

[57] Fendt, L., Zimmermann, B., Daniaux, M., & Parson, W. (2009). Sequencing strategy for the whole mitochondrial genome resulting in high quality sequences. *BMC Genomics, 10*, 139.

[58] Coble, M. D., Loreille, O. M., Wadhams, M. J., Edson, S. M., Maynard, K., Meyer, C. E., . . . Finelli, L. N. (2009). Mystery Solved: The Identification of the Two Missing Romanov Children Using DNA Analysis. *PLoS ONE, 4*(3), e4838. doi:10.1371/journal.pone.0004838. Lihat juga Gill, P., Ivanov, P. L., Kimpton, C., Piercy, R., Benson, N., Tully, G., . . . Sullivan, K. (1994). Identification of the remains of the Romanov family by DNA analysis. *Nature Genetics, 6*, 130-135. Lihat juga Holland, M., & Parsons, T. (1999). Mitochondrial DNA sequence analysis - Validation and use for forensic casework. *Forensic Science Review, 11*(1), 21-50.

University of Malaya

pengenalpastian rangka-rangka manusia yang ditanam dalam kubur-kubur besar sewaktu Perang Bosnia sekitar tahun 1992-1995.[59]

2.4.2 Mutasi mtDNA dan Prinsip Umum Genetik mtDNA

Kebarangkalian untuk gen-gen mitokondria untuk mengalami mutasi adalah sepuluh ke dua puluh kali lebih tinggi berbanding gen-gen nukleus. Hal ini disebabkan mitokondria terdedah kepada radikal bebas ketika penghasilan tenaga berbanding gen-gen nukleus yang dilitupi dengan perlindungan protein dan disimpan di dalam nukleus di samping kekurangan histon dalam mtDNA dan mekanisme pembaikannya yang terhad.[60] Mutasi mtDNA mengakibatkan kerosakan kepada OXPHOS sekali gus merencat dan mengurangkan penghasilan ATP oleh mitokondria seterusnya memberi kesan kepada organ-organ bermetabolisme tinggi seperti otak dan jantung.[61]

Dalam memahami dan menangani kecacatan mtDNA, tiga prinsip umum genetik mtDNA berikut perlu diketahui iaitu: (1) heteroplasmi dan kesan ambang (*threshold effect*); (2) pengasingan mitosis (*mitotic segregation*); dan (3) pewarisan ibu (*maternal inheritance*).[62]

1) Heteroplasmi dan kesan ambang

Terdapat antara ratusan hingga ribuan bilangan mtDNA di dalam sesuatu sel. Molekul-molekul mtDNA dalam sesuatu tisu yang sihat bersifat sama dikenali sebagai homoplasmi. Kewujudan dua atau lebih genotip mitokondria pula dikenali sebagai heteroplasmi. Mutasi mtDNA kebiasaannya melibatkan sebahagian daripada mtDNA

[59] Primorac, D., Andelinovic, S., Definis-Gojanovic, M., Drmic, I., Rezic, B., Baden, M., . . . Lee, H. (1996). Identification of war victims from mass graves in Croatia, Bosnia, and Herzegovina by use of standard forensic methods and DNA typing. *Journal of Forensic Sciences, 41*(5), 891-894.
[60] Lane, N. (2006). Powerhouse of Disease. *Nature, 440*, 600-602. Lihat juga Tachibana, M., Sparman, M., Sritanaudomchai, H., Ma, H., Clepper, L., Woodward, J., . . . Mitalipov, S. (2009). Mitochondrial gene replacement in primate offspring and embryonic stem cells. *Nature, 461*, 367-372.
[61] Richardson, J., Irving, L., Hyslop, L. A., Choudhary, M., Murdoch, A., Turnbull, D. M., & Herbert, M. (2015). Concise Reviews: Assisted Reproductive Technologies to Prevent Transmission of Mitochondrial DNA Disease. *Stem Cells, 33*, 639-645. Lihat juga Schon, E. A., DiMauro, S., & Hirano, M. (2012). Human mitochondrial DNA: roles of inherited and somatic mutations. *Nature Reviews Genetics, 13*(12), 878-890.
[62] Dimauro, S., & Davidzon, G. (2005). Mitochondrial DNA and disease. *Annals of Medicine, 37*, 222-232.

University of Malaya

sesuatu tisu, organ, ataupun individu sahaja. Kehadiran mtDNA mutan berkenaan tidak akan menyebabkan berlakunya kerosakan atau penyakit mitondria selagimana bilangan mtDNA mutan tidak mencapai aras ambang (*threshold level*) atau nilai minimum. Bilangan minimum kritikal mtDNA mutan diperlukan bagi menyebabkan sesuatu tisu atau organ itu gagal berfungsi, atau menyebabkan seseorang itu menghidap penyakit berkaitan kerosakan mitokondria; dikenali sebagai kesan ambang.[63] Kebanyakan mutasi mtDNA yang teruk bersifat heteroplasmi yang simptomnya hanya diekspresikan selepas kadar mtDNA mutan melepasi aras ambang.[64] Kajian yang pernah dijalankan menunjukkan bahawa wanita yang kadar mtDNA mutannya kurang daripada 18 peratus mempunyai kebarangkalian 95 peratus atau lebih untuk tidak menghidap kecacatan mtDNA. Namun, wanita dengan beban mutasi sebanyak itu berpotensi untuk menghasilkan embrio mutan dengan beban mutasi sekitar 20-25 peratus.[65]

2) Pengasingan mitosis

Bilangan mtDNA mutan dalam sel-sel anak mungkin berubah pada peringkat pembahagian sel dan seterusnya mengubah fenotip; fenomena yang dikenali sebagai pengasingan mitosis (*mitotic segregation*). Perubahan kadar tersebut berlaku ketika di dalam ovum lagi dan pemisahan pada peringkat embriogenesis. Selepas berlakunya persenyawaan, mitokondria tidak akan membahagi sehinggalah peringkat 64 sel (*64-cell stage*). Pada peringkat ini, hanya tiga sel sahaja yang akan membentuk menjadi fetus manakala bakinya ke trofoblas (*trophoblast*).[66] Pengasingan mitotik inilah yang

[63] Tachibana, M., Sparman, M., Sritanaudomchai, H., Ma, H., Clepper, L., Woodward, J., . . . Mitalipov, S. (2009). Mitochondrial gene replacement in primate offspring and embryonic stem cells. *Nature, 461*, 367-372.
[64] Sallevelt, et al. (2013). Preimplantation genetic diagnosis in mitochondrial DNA disorders: Challenge and success. *Journal of Medical Genetics, 50*, 125-132.
[65] Hellebrekers, D., R.Wolfe, Hendrickx, A., Coo, I. d., Die, C. d., Geraedts, J., . . . Smeets, H. (2012). PGD and heteroplasmic mitochondrial DNA point mutations: a systematic review estimating the chance of healthy offspring. *Human Reproduction Update,, 18*(4), 341-349.
[66] Poulton, J., & Bindoff, L. (2005). *Mitochondrial Respiratory Chain Disorders*. In Encyclopedia of Life Sciences (Vol. 12, pp. 126-133). West Sussex: John Wiley & Sons Ltd.

University of Malaya

menyebabkan pesakit kecacatan mtDNA mengalami perubahan klinikal—daripada satu keadaan kepada keadaan yang lain—apabila pesakit itu semakin membesar.[67] Proses pengasingan secara berulang-ulang tersebut akan dibahagikan secara hanyutan yang boleh menghasilkan mtDNA homoplasmi per sel.[68] Proses pengasingan dan hanyutan berkenaan turut dikenali sebagai fenomena kejejalan genetik (*genetic bottleneck*). Fenomena ini menyebabkan seorang ibu asimptomatik mtDNA mutan mungkin mempunyai anak yang menghidap penyakit kecacatan mtDNA kritikal dan begitu juga sebaliknya.[69]

3) Pewarisan maternal (maternal inheritance)

Semua mitokondria dan mtDNA dalam tubuh manusia diwarisi melalui pewarisan maternal; semua mitokondria diperoleh daripada ovum ketika persenyawaan. Sperma juga mengandungi mitokondria yang berfungsi menghasilkan tenaga untuk pergerakannya. Namun, mitokondria paternal tersebut terurai selepas persenyawaan apabila berlaku pembentukan pronukleus lelaki dalam telur yang disenyawakan iaitu pada peringkat dua sel ke empat sel.[70] Penguraian tersebut berlaku disebabkan oleh protein CPS-6 memusnahkan mtDNA sperma kepada beberapa bahagian sekali gus menghentikan penghasilan protein yang membekalkan tenaga kepada mitokondria sperma. Proses penguraian mitokondria paternal oleh CPS-6 juga dibantu oleh mekanisme autofagi yang menghasilkan struktur khusus dalam sel telur

[67] Dimauro, S., & Davidzon, G. (2005). Mitochondrial DNA and disease. *Annals of Medicine, 37*, 222-232.
[68] Schaefer, G. B., & Jr., J. N. (2014). *Medical genetics: An integrated approach.* New York: McGraw-Hill Education., hlm. 280.
[69] Richardson, J., Irving, L., Hyslop, L. A., Choudhary, M., Murdoch, A., Turnbull, D. M., & Herbert, M. (2015). Concise Reviews: Assisted Reproductive Technologies to Prevent Transmission of Mitochondrial DNA Disease. *Stem Cells, 33*, 639-645.
[70] Schaefer, G. B., & Jr., J. N. (2014). *Medical genetics: An integrated approach.* New York: McGraw-Hill Education., hlm. 278. Lihat juga Sato, M., & Sato, K. (2013). Maternal inheritance of mitochondrial DNA by diverse mechanisms to eliminate paternal mitochondrial DNA. *Biochimica et Biophysica Acta*, 1979-1984. Lihat juga Nuffield Council on Bioethics. (2012). *Novel techniques for the prevention of mitochondrial DNA disorders: An ethical review*., hlm. 19.

University of Malaya

yang berfungsi untuk memusnahkan dan menghapuskan mitokondria paternal selepas proses persenyawaan.[71]

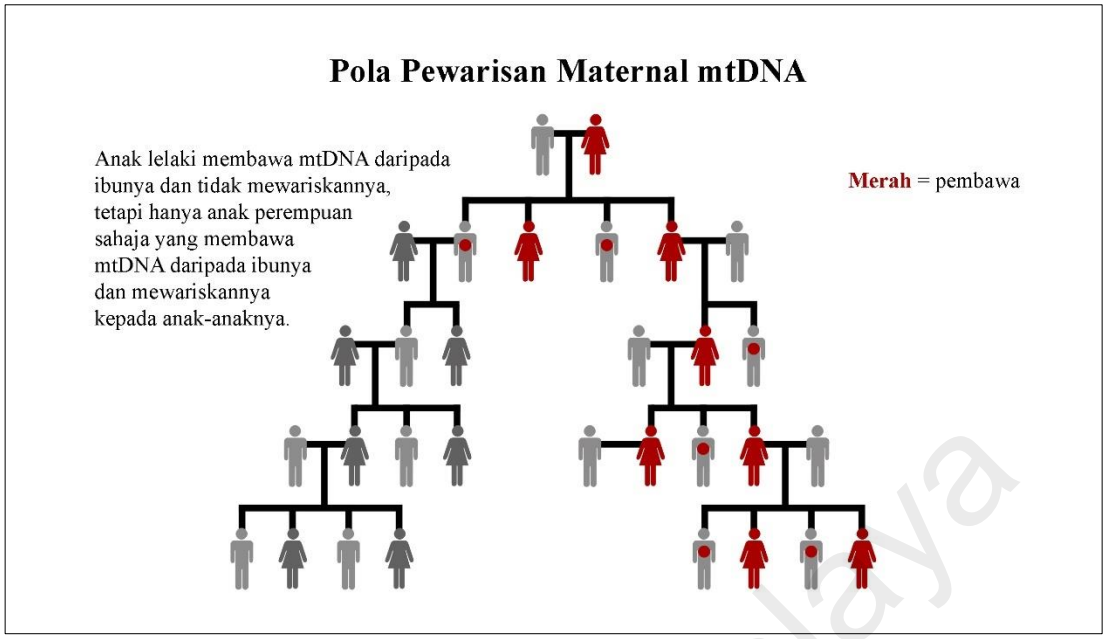
MtDNA mutan seorang perempuan akan diwariskan kepada semua anaknya (lelaki dan perempuan) tetapi hanya anak perempuannya sahaja yang seterusnya akan mewariskan mtDNA mutan tersebut kepada anak-anaknya pula; dikenali sebagai pewarisan maternal (lihat Rajah 2.3). Walau bagaimanapun, penyakit akibat kecacatan mtDNA akan diekspresikan dalam kedua-dua jantina.[72] Meskipun mtDNA mutan diwariskan kepada semua anak, namun hanya sebahagiannya sahaja yang berkembang menjadi penyakit. Kajian lain menunjukkan bahawa tidak semua penyakit berkaitan kecacatan mtDNA adalah hasil daripada pewarisan maternal kerana lebih kurang 80 peratus penyakit sedemikian disebabkan oleh faktor lain seperti mutasi yang berlaku dalam gen-gen nuleus yang mengekodkan protein mitokondria. Mutasi yang berlaku dalam lebih tiga puluh gen telah dikenal pasti menjadi penyebab kepada kecacatan mtDNA.[73]

University of Malaya

[71] Zhou, Q., Li, H., Li, H., Nakagawa, A., Lin, J. L., Lee, E.-S., . . . Xue, D. (2016). Mitochondrial endonuclease G mediates breakdown of paternal mitochondria upon fertilization. *Science, 353*(6297), 394-399. Lihat juga Hamers, L. (2016). Scientists find clue to why mitochondrial DNA comes only from mom. *ScienceNews, 190*(2), 6. Lihat juga Travis, J. (2000). Mom's eggs execute dad's mitochondria. *ScienceNews, 157*, 5.

[72] Schaefer, G. B., & Jr., J. N. (2014). *Medical genetics: An integrated approach.* New York: McGraw-Hill Education., hlm. 278. Lihat juga Wallace, D. C., & Chalkia, D. (2013). Mitochondrial DNA genetics and the heteroplasmy conundrum in evolution and disease. *Cold Spring Harbor Perspectives in Biology*, 1-47.

[73] Lane, N. (2006). Powerhouse of Disease. *Nature*, 440, 600-602.



Rajah 2.3: Pola Pewarisan Maternal mtDNA

Terdapat perbezaan dalam pewarisan mtDNA mutan homoplasmi dan heteroplasmi. Dalam kes penglihatan tidak seimbang (*impaired vision*), dianggarkan sekitar 50 peratus anak lelaki yang mewarisi mtDNA mutan homoplasmi mengalami kecacatan tersebut tetapi hanya sepuluh peratus sahaja bagi anak perempuan. Keadaan ini menunjukkan bahawa faktor genetik nukleus memainkan peranan yang signifikan dalam ekspresi sesuatu penyakit akibat kecacatan mtDNA dan tidak tertakluk kepada faktor mtDNA semata-mata. Kejejalan genetik (*genetic bottleneck*) ketika proses perkembangan dan kadar mtDNA yang dipindahkan kepada anak-anak mempengaruhi ekspresi penyakit terbabit di samping faktor persekitaran yang turut mempunyai pengaruh besar dalam ekspresi berkenaan. Pemindahan penyakit yang disebabkan oleh mtDNA mutan heteroplasmi lebih kompleks dan rumit untuk dikenal pasti.[74] Oleh sebab itu, keterukan penyakit akibat kecacatan mtDNA yang dialami oleh seorang

[74] Taylor, R. W., & Turnbull, D. M. (2005, May). Mitochondrial DNA mutations in human disease. *Nature Reviews Genetics*, *6*(5), 389-402.

University of Malaya

wanita tidak boleh dijadikan asas dalam meramal keterukan kecacatan tersebut dalam bayi yang bakal dilahirkan wanita terbabit.[75]

2.4.3 Penyakit Akibat Kecacatan mtDNA

Penyakit akibat kecacatan mtDNA merupakan sekumpulan penyakit neurootot yang mempunyai kesan yang ringan hingga boleh membawa maut.[76] Kecacatan berkenaan telah ditemui buat pertama kalinya pada tahun 1988.[77] Setiap seorang daripada 3500-6000 orang adalah sama ada menghidap atau berisiko menghidap penyakit-penyakit akibat kecacatan mtDNA.[78] Saintis-saintis juga bersepakat bahawa satu daripada 5000 bayi dilahirkan mempunyai kecacatan mitokondria. Namun, 80 peratus daripada kecacatan tersebut—yang berlaku pada peringkat bayi dan kanak-kanak—berpunca daripada kecacatan nukleus.[79] Bilangan kes bayi berkecacatan mtDNA adalah sangat sedikit dengan ibu-ibu bayi terbabit merupakan pembawa asimptomatik dan tidak mempunyai sejarah perubatan kecacatan terbabit. Hampir kesemua penyakit kecacatan mtDNA—yang diwarisi secara maternal—berlaku pada peringkat dewasa.[80]

Sebanyak 300 jenis mutasi mtDNA telah dikenalpasti yang kesemuanya diwarisi secara maternal.[81] Penyakit-penyakit akibat kecacatan mtDNA terbahagi kepada dua

---

[75] Dimond, R. (2015). Social and ethical issues in mitochondrial donation. *British Medical Bulletin, 115*, 173-182.
[76] Palacios-Gonzalez, C. (2016). Mitochondrial replacement techniques: egg donation, genealogy and eugenics. *Monash Bioethics Review, 34*, 37-51.
[77] Holt, I., Harding, A., & Morgan-Hughes, J. (1988). Deletions of muscle mitochondrial DNA in patients with mitochondrial myopathies. *Nature, 331*(25), 717-719.; Wallace, D. C., Singh, G., Lott, M. T., Hodge, J. A., Schurr, T. G., Lezza, A. M., . . . Nikoskelainen, E. K. (1988). Mitochondrial DNA Mutation Associated with Leber's Hereditary Optic Neuropathy. *Science, 242*, 1427-1430.; Wallace, D. C., & Chalkia, D. (2013). Mitochondrial DNA genetics and the heteroplasmy conundrum in evolution and disease. *Cold Spring Harbor Perspectives in Biology*, 1-47.
[78] Tachibana, M., Sparman, M., Sritanaudomchai, H., Ma, H., Clepper, L., Woodward, J., . . . Mitalipov, S. (2009). Mitochondrial gene replacement in primate offspring and embryonic stem cells. *Nature, 461*, 367-372.
[79] Haas, R. H., Parikh, S., Falk, M. J., Saneto, R. P., Wolf, N. I., Darin, N., & Cohen, B. H. (2007). Mitochondrial Disease: A Practical Approach for Primary Care Physicians. *Pediatrics, 120*(6), 1326-1333. Lihat juga Human Fertilisation and Embryology Authority. (2014). *Third scientific review of the safety and efficacy of methods to avoid mitochondrial disease through assisted conception: 2014 update.* London: Human Fertilisation and Embryology Authority., hlm. 12.
[80] Herbrand, C. (2017). Mitochondrial replacement techniques: Who are the potential users and will they benefit? *Bioethics, 31*(1), 46-54.
[81] Food and Drug Administration. (2014). *FDA Briefing Document: Cellular, Tissue, and Gene Therapies Advisory Committee.* Food and Drug Administration. Didapatkan dari http://www.fda.gov/downloads/AdvisoryCommittees/CommitteesMeetingMaterials/BloodVaccinesandOtherBiologics/CellularTissueandGeneTherapiesAdvisoryCommittee/UCM385461.pdf, hlm. 8.

University of Malaya

kelompok utama iaitu; (1) penyakit berpunca daripada mutasi gen-gen yang terlibat dalam sintesis protein mitokondria dan; (2) penyakit berpunca daripada mutasi gen-gen yang mengekodkan protein-protein rantai respirasi (*respiratory chain*).[82] Penyakit-penyakit kecacatan mtDNA menyerang tisu-tisu bermetabolisme tinggi seperti sistem saraf tunjang, saraf periferi, mata, otot kardiak dan seumpamanya.[83] Namun, penyakit-penyakit tersebut sukar dikenal pasti melalui kriteria klinikal kerana mempunyai gejala-gejala awal yang menyerupai penyakit-penyakit lain seperti diabetes mellitus, strok dan kardiomiopati.[84] Hasil ujian makmal, biopsi otot, dan analisis biokimia otot merupakan pendekatan yang dapat membezakan penyakit tersebut daripada penyakit-penyakit lain dan menjadi pembayang berguna bagi analisis molekul.[85] Oleh sebab itu, pengetahuan yang lebih baik dalam kalangan pengamal perubatan mengenai manifestasi kecacatan mtDNA dapat memudahkan diagnosis dan pengurusan yang sesuai bagi penghidap-penghidap kecacatan terbabit.[86] Jadual 2.3 berikut menyenaraikan ciri-ciri utama penyakit-penyakit akibat kecacatan mtDNA. Antara penyakit-penyakit akibat kecacatan mtDNA ialah KSS, LHON, sindrom Leigh, MELAS, MERRF, NARP, sindrom Pearson, dan rhabdomiolisis.

University of Malaya

[82] Dimauro, S., & Davidzon, G. (2005). Mitochondrial DNA and disease. *Annals of Medicine, 37*, 222-232.
[83] Pfeffer, G., Majamaa, K., Turnbull, D., Thorburn, D., & Chinnery, P. (2012). Treatment for mitochondrial disorders. *Cochrane Database of Systematic Reviews*(4), 1-39.
[84] Thorburn, D. R. (2004). Mitochondrial disorders: Prevalence, myths and advances. *Journal of Inherited Metabolic Disease, 27*(3), 349-362. Lihat juga Schaefer, A. M., Taylor, R. W., Turnbull, D. M., & Chinnery, P. F. (2004). The epidemiology of mitochondrial disorders—past, present and future. *Biochimica et Biophysica Acta, 1659*, 115-120. Lihat juga Wallace, D. C., & Chalkia, D. (2013). Mitochondrial DNA genetics and the heteroplasmy conundrum in evolution and disease. *Cold Spring Harbor Perspectives in Biology*, 1-47.
[85] Thorburn, D. R. (2004). Mitochondrial disorders: Prevalence, myths and advances. *Journal of Inherited Metabolic Disease, 27*(3), 349-362.
[86] Haas, R. H., Parikh, S., Falk, M. J., Saneto, R. P., Wolf, N. I., Darin, N., & Cohen, B. H. (2007). Mitochondrial Disease: A Practical Approach for Primary Care Physicians. *Pediatrics, 120*(6), 1326-1333.

Jadual 2.3: Ciri-ciri Utama Penyakit-penyakit Berkaitan Gejala Kecacatan Mitokondria DNA (mtDNA)[87]

Dewasa	
Neurologi	Migrain, strok, epilepsi, dementia, miopati, neuropati periferi, diplopia, ataksia, gangguan pertuturan, kepekakan sensorineural (*sensorineural deafness*)
Gastrointestinal	Sembelit, usus rengsa (*irritable bowel*), disfagia
Kardiak	Kegagalan jantung, sekat jantung, kardiomiopati
Pernafasan	Kegagalan pernafasan, hipoventilasi malam (*nocturnal hypoventilation*), pneumonia, aspirasi berbalik (*recurrent aspiration*)
Endokrin	Diabetes, penyakit tiroid, penyakit paratiroid, kegagalan ovari
Optalmologi	Atrofi optik, katarak, oftalmoplegia, ptosis
Pediatrik	
Neurologi	Epilepsi, miopati, kerencatan psikomotor, ataksia, kespastikan, distonia, kepekakan sensorineural
Gastrointestinal	Muntah, kegagalan mandiri (*failure to thrive*), disfagia
Kardiak	Kardiomiopati hipertrofik biventrikular, keabnormalan ritma
Pernafasan	Hipoventilasi pusat, apnoea
Endokrin	Diabetes, kegagalan adrenal
Optalmologi	Atrofi optik
Hematologi	Anemia, pansitopenia
Ginjal	Kecacatan tubul renal
Hati	Kegagalan hati

Berikut merupakan maklumat mengenai sebahagian daripada penyakit kritikal akibat kecacatan mtDNA.

a) *Leber hereditary optic neuropathy* (LHON)

LHON merupakan penyakit kehilangan deria penglihatan yang menyerang pada usia awal remaja atau awal dua puluhan. Sebahagian besar kes LHON berlaku akibat mtDNA mutan homoplasmi.[88] Kebanyakan pesakit LHON terdiri daripada lelaki, namun terdapat juga pesakit di kalangan wanita. Lebih 95 peratus kes LHON

[87] Taylor, R. W., & Turnbull, D. M. (2005, May). Mitochondrial DNA mutations in human disease. *Nature Reviews Genetics, 6*(5), 389-402.
[88] Taylor, R. W., & Turnbull, D. M. (2005, May). Mitochondrial DNA mutations in human disease. *Nature Reviews Genetics, 6*(5), 389-402.

disebabkan mutasi titik yang berlaku pada tiga mtDNA iaitu pada kedudukan nukleotida (*nucleotide position*, np) 11778/ND4, 14484/ND6 dan 3460/ND1. Ketiga-tiganya terlibat dalam gen-gen yang mengekodkan subunit kompleks I rantai respirasi.[89] Simptom awal penyakit tersebut ialah penglihatan menjadi kurang jelas dan kabur yang bermula sama ada sebelah mata atau kedua-duanya sekali gus. Sekiranya penyakit tersebut bermula dengan sebelah mata, sebelah lagi akan turut mengalaminya dalam beberapa minggu atau bulan kemudian menyebabkan penglihatan pesakit bertambah buruk.[90] Selepas enam bulan, pesakit akan mengalami atrofi optik akibat kemerosotan fokus lapisan sel ganglion retina dan saraf optik yang berpunca daripada mutasi yang berlaku pada mitokondria khususnya pada lapisan fiber saraf retina (*retinal nerve fiber layer*, RNFL).[91]

b) Sindrom Leigh

Penyakit ini dilaporkan pertama kalinya pada tahun 1951 oleh ahli neuropatologi British, Denis Leigh.[92] Sindrom ini merupakan ensefalomiopati menekrosis subakut (*subacute necrotizing encephalomyelopathy*) iaitu kematian sel nukleus jirim kelabu pada kedua-dua bahagian otak di dalam basal ganglia, serebelum, diensefalon atau batang otak. Keadaan ini terjadi pada peringkat awal kandungan. Pesakit yang menghidapinya akan menunjukkan simptom-simptom kerencatan psikomotor, lemah tubuh badan, hipotonia, ataksia trunkal, tremor niat (*intention tremor*) yang dikaitkan dengan asidosis laktik dalam darah, cecair serebrospinal atau urin. Sebahagian besar meninggal dunia sebelum usia lima tahun. Antara 20 ke 25% kes menunjukkan

[89] Sadun, A. A., Morgia, C. L., & Carelli, V. (2011). Leber's Hereditary Optic Neuropathy. *Current Treatment Options in Neurology, 13*(1), 109-117.
[90] U.S. National Library of Medicine. (2013, Disember). *Leber hereditary optic neuropathy*. Didapatkan Mac 26, 2014, daripada Genetics Home Reference: http://ghr.nlm.nih.gov/condition/leber-hereditary-optic-neuropathy.
[91] RNFL merupakan bahagian yang mempunyai bilangan mitokondria yang tinggi kerana memerlukan tenaga yang banyak. Lihat juga Man, P. Y., Turnbull, D. M., & Chinnery, P. F. (2002). Leber hereditary optic neuropathy. *Journal of Medical Genetics, 39*, 162-169. Lihat juga Sadun, A. A., Morgia, C. L., & Carelli, V. (2011). Leber's Hereditary Optic Neuropathy. *Current Treatment Options in Neurology, 13*(1), 109-117.
[92] Shrikhande, D. Y., Kalakoti, P., Syed, M. A., Ahya, K., & Singh, G. (2010). A rare mitochondrial disorder: Leigh syndrome - a case report. *Italian Journal of Pediatrics, 36*, 1-5.

University of Malaya

penyakit ini disebabkan oleh pewarisan kecacatan mitokondria ketika di dalam kandungan.[93] Dalam kes ini, mutasi mitokondria berlaku sama ada pada mtDNA mahupun gen-gen nukleus yang mengekodkan protein-protein yang terlibat dalam rantai respirasi atau dalam biogenesis koenzim Q_{10} (CoQ_{10}).[94]

c) *Mitochondrial encephalomyopathy, lactic acidosis, and stroke-like* (MELAS)

MELAS merupakan sejenis kecacatan mitokondria dengan simptom-simptom utamanya seperti loya, muntah, sakit kepala, sawan, diabetes mellitus, lemah otot, kehilangan deria sensorineural, dan defisit neurologi mengejut (*sudden neurological deficits*). Gejala gangguan neurologi ini amat menyerupai strok tetapi sehingga kini saintis masih belum memahami mekanismenya. Terdapat dua hipotesis mekanisme berlakunya MELAS iaitu angiopati yang menyebabkan iskemia dan boleh membawa kepadakematian neuronal secara langsung akibat kecacatan mitokondria. Kebanyakan pesakit menunjukkan gejala mirip strok sebelum mencecah umur 40 tahun.[95]

d) Sindrom Kearns-Sayre (KSS)

KSS sejenis gangguan metabolik yang jarang ditemui. KSS merupakan gangguan multisistem yang berpunca daripada disfungsi OXPHOS mitokondria. Diagnosis KSS berdasarkan triad simptom klasik iaitu; (1) penyakit bermula sebelum usia 20 tahun, (2) ptosis atau oftalmoplegia luaran progresif (*progressive external ophthalmoplegia*, PEO), dan (3) retinopati berpigmen (*pigmented retinopathy*, PR). Manifestasi KSS juga dapat dilihat menerusi keabnormalan-keabnormalan sistemik yang lain seperti kecacatan konduksi jantung, keabnormalan-keabnormalan neurologi

[93] Zhang, J., Liu, H., Luo, S., Lu, Z., Chávez-Badiola, A., Liu, Z., . . . Huang, T. (2017). Live birth derived from oocyte spindle transfer to prevent mitochondrial disease. *Reproductive Biomedicine Online, 34*, 361-368.
[94] Ronchi, D., Cosi, A., Tonduti, D., Orcesi, S., Bordoni, A., Fortunato, F., . . . Giacomo. (2011). Clinical and molecular features of an infant patient affected by Leigh Disease associated to m.14459G > A mitochondrial DNA mutation: a case report. *BMC Neurology, 11*, 1-6.
[95] Abe, K., Yoshimura, H., Tanaka, H., Fujita, N., Hikita, T., & Sakoda, S. (2004). Comparison of conventional and diffusion-weighted MRI and proton MR spectroscopy in patients with mitochondrial encephalomyopathy, lactic acidosis, and stroke-like events. *Neuroradiology, 46*, 113-117.

University of Malaya

yang berbeza-beza, dan beberapa gangguan endokrin.[96] Penerusan simptom-simptom klinikal KSS kebiasaannya membawa kepada kematian sebelum usia 30 tahun. Dalam kebanyakan kes, penghapusan dan/atau penggandaan mtDNA yang memberi kesan kepada pengekodan gen-gen protein rantaian respirasi telah merencatkan penghasilan tenaga oleh mitokondria seterusnya menyebabkan disfungsi tisu. Setakat ini, masih belum ada rawatan berkesan untuk KSS.[97] Majoriti kes yang melibatkan penghapusan mtDNA berlaku secara spontan dan kewujudannya jarang dapat dikesan pada ibu atau adik-beradik pesakit. Satu pertiga daripada kes KSS melibatkan penghapusan mtDNA bersaiz 4977 bp pada bahagian 8470 (ATPase8) dan 13459 (ND5) yang dikenali sebagai "*common 5-kb deletion*".[98]

e) Neuropati, ataksia, retinitis pigmentosa (NARP)

Sindrom NARP merupakan kombinasi penyakit neuropati deria motor, ataksia serebelum, dan rabun malam. Sindrom tersebut berkait dengan mutasi titik 8993T>G pada pada gen mtDNA MTATP6 yang mengekodkan subunit ATPase 6. Akibatnya, mutasi ini menukarkan leusin 156 kepada arginina dan menyebabkan gangguan sintesis ATP mitokondria yang teruk, mengurangkan tenaga sel dan kematian sel terutamanya tisu-tisu yang sangat bergantung kepada tindakan OXPHOS seperti otak dan retina. Antara simptom-simptom penyakit tersebut ialah retinopati awal corak berbintik dan putih kekelabuan (*early salt and pepper retinopathy*), retinitis pigmentosa, nistagmus, buta, kerencatan tumbesaran, atrofi trek kortikospina, dementia, hilang pendengaran, dan lemah otot neurogenik. Kebiasaannya, sindrom ini

[96] Garcia, J.-M., & Goldenthal, M. J. (2000). Kearns-Sayre Syndrome With a Novel Mitochondrial DNA Deletion. *Journal of Child Neurology, 15*(8), 555-557. Lihat juga Obara-Moszynska, M., Maceluch, J., Bobkowski, W., Baszko, A., Jaremba, O., Krawczynski, M. R., & Niedziela, M. (2013). A novel mitochondrial DNA deletion in a patient with Kearns-Sayre syndrome: a late-onset of the fatal cardiac conduction deficit and cardiomyopathy accompanying long-term rGH treatment. *BMC Pediatrics, 13*(27). doi:10.1186/1471-2431-13-27. Lihat juga Channer, K. S., Channer, J. L., Campbell, M. J., & Rees, J. R. (1988). Cardiomyopathy in the Kearns-Sayre syndrome. *British Heart Journal, 59*(4), 486-490.

[97] Obara-Moszynska, M., Maceluch, J., Bobkowski, W., Baszko, A., Jaremba, O., Krawczynski, M. R., & Niedziela, M. (2013). A novel mitochondrial DNA deletion in a patient with Kearns-Sayre syndrome: a late-onset of the fatal cardiac conduction deficit and cardiomyopathy accompanying long-term rGH treatment. *BMC Pediatrics, 13*(27). doi:10.1186/1471-2431-13-27.

[98] Garcia, J.-M., & Goldenthal, M. J. (2000). Kearns-Sayre Syndrome With a Novel Mitochondrial DNA Deletion. *Journal of Child Neurology, 15*(8), 555-557.

University of Malaya

berlaku pada awal usia dewasa. Antara metode diagnosis yang digunakan bagi mengenalpasti penyakit tersebut ialah elektromiografi, pengimejan neuro, pemeriksaan oftalmologi, pemeriksaan fundus, elektroretinogram (ERG), dan biopsi otot.[99]

Sindrom LHON, Leigh, KSS, MELAS dan NARP merupakan sebahagian daripada contoh penyakit akibat kecacatan mtDNA. Penyakit-penyakit tersebut berpunca daripada mutasi yang berlaku pada mitokondria dan mtDNA. Implikasi penyakit-penyakit berkenaan cukup besar sehingga meragut nyawa manusia. Namun, masih belum ada sebarang penawar terhadap penyakit-penyakit tersebut berikutan kesukaran mengenalpasti penyakit-penyakit tersebut sebagai penyakit akibat kecacatan mtDNA. Kesukaran berkenaan disebabkan kegagalan atau kekeliruan diagnosis penyakit tersebut dengan penyakit-penyakit lain, dan kurang pengetahuan para saintis dan pakar perubatan dalam memahami setiap penyakit tersebut.

2.4.4 Tahap Kecacatan mtDNA di Malaysia

Di Malaysia, satu kajian retrospektif telah dilakukan pada tahun 2011. Kajian dibuat melibatkan arkib sampel darah dan biopsi otot Jabatan Patologi, Pusat Perubatan Universiti Malaya (PPUM) bagi tempoh 1996 hingga 2008. Hasilnya, 15 daripada 22 orang pesakit yang didiagnosis mempunyai ensefalomiopati mitokondria disahkan mengalami mutasi mtDNA dengan enam orang daripadanya adalah wanita. Sembilan daripada 15 orang berkenaan didiagnosis menghidap MELAS, tiga orang menghidap MERRF, dan tiga orang sebagai sindrom Leigh. Kajian juga menunjukkan pesakit termuda yang berusia lapan bulan telah menghidap sindrom Leigh sejak

[99] Santorelli, F. M., & Tessa, A. (2004, April). *Neuropathy, ataxia, and retinitis pigmentosa (NARP) syndrome.* Didapatkan Mac 2014, daripada Orphanet Encyclopedia: http://www.orpha.net/data/patho/GB/uk-NARP.pdf.

University of Malaya

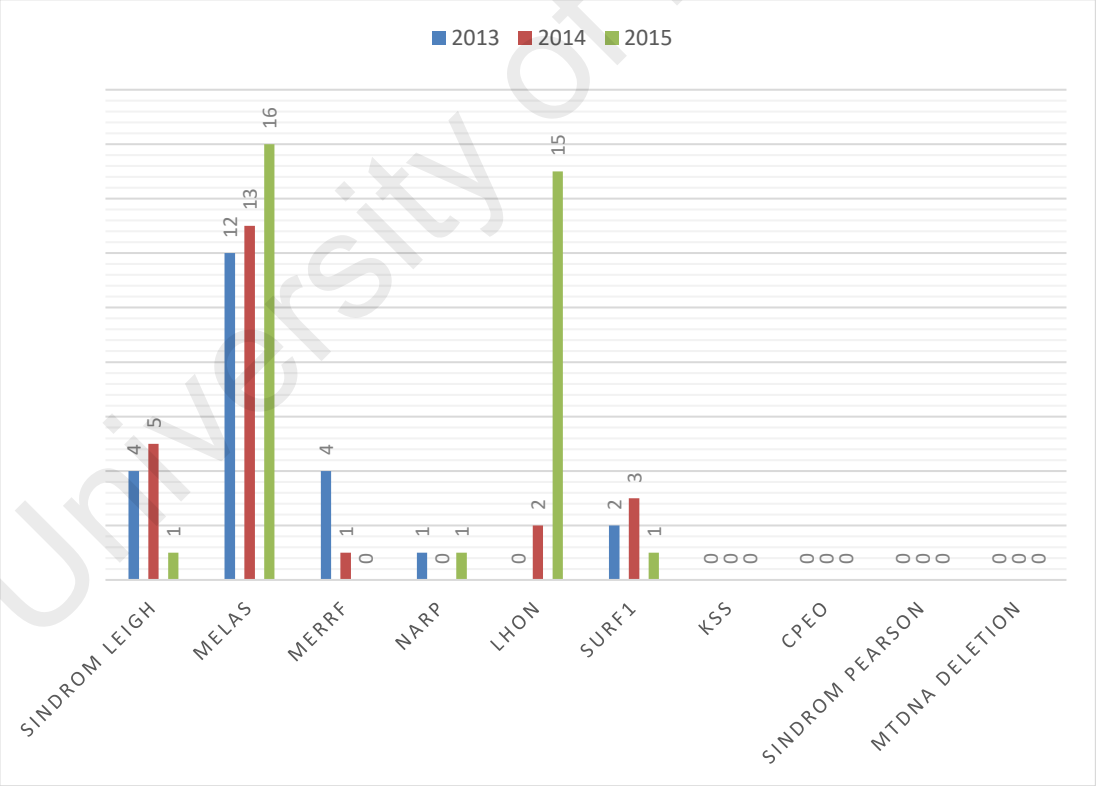
dilahirkan.[100] Kajian retrospektif pada tahun 2014 ke atas sampel biopsi otot daripada bank data Jabatan Patologi, PPUM bagi tempoh 1999 hingga 2008 menunjukkan bahawa 12 orang pesakit menghidap penyakit berkaitan kecacatan mtDNA dengan sebelas orang daripadanya didiagnosis menghidap oftalmoplegia luaran progresif kronik (*chronic progressive external ophthalmoplegia*, CPEO) dan seorang pula menghidap sindrom Kearns-Sayre (KSS). Kedua-duanya terjadi disebabkan oleh pemansuhan mtDNA.[101] Laporan diagnosis Institut Penyelidikan Perubatan, Kementerian Kesihatan Malaysia (*Institute for Medical Research*, IMR) tahun 2012 menunjukkan sebanyak 12 daripada 123 sampel yang diuji adalah positif mengalami penyakit-penyakit akibat kecacatan mitokondria seperti MELAS, MERRF, sindrom Leigh, dan seluruh mitokondria.[102] Terdapat sedikit peningkatan dalam sampel yang diuji positif bagi tempoh 2013 hingga 2015 sebagaimana dalam Jadual 2.4 dan Rajah 2.4 berikut.

University of Malaya

[100] Chong, J.-W., Annuar, A. A., Wong, K.-T., Thong, M.-K., & Goh, K.-J. (2011). The frequency of common mitochondrial DNA mutations in a cohort of Malaysian patients with specific mitochondrial encephalomyopathy syndromes. *Neurology Asia, 16*(4), 321-327.
[101] Chong, J.-W., Annuar, A. A., Wong, K.-T., Thong, M.-K., & Goh, K.-J. (2014). Single mitochondrial DNA deletions in chronic progressive external ophthalmoplegia (CPEO) and Kearns-Sayre syndrome (KSS) patients from a multiethnic Asian population. *Neurology Asia, 19*(1), 27-36.
[102] Institut Penyelidikan Perubatan. (2012). *Diagnostic Services 2012*. Kuala Lumpur: Institut Penyelidikan Perubatan.

Jadual 2.4: Bilangan sampel yang diuji IMR dan jumlah sampel positif untuk penyakit-penyakit mitokondria[103]

Sindrom	2013		2014		2015	
	Bilangan sampel diuji	Sampel positif	Bilangan sampel diuji	Sampel positif	Bilangan sampel diuji	Sampel positif
Sindrom Leigh	14	4	32	5	30	1
MELAS	80	12	72	13	72	16
MERRF	17	4	22	1	16	0
NARP	11	1	8	0	11	1
LHON	4	0	6	2	25	15
SURF1	5	2	7	3	14	1
KSS	1	0	0	0	0	0
CPEO	1	0	5	0	0	0
Sindrom Pearson	0	0	0	0	1	0
mtDNA deletion[104]	1	0	2	0	3	0
Jumlah	**134**	**23**	**154**	**24**	**172**	**34**



Rajah 2.4: Carta sampel positif untuk penyakit-penyakit mitokondria 2013-2015

[103] Data diperoleh daripada Yusnita Yakob, Pegawai Penyelidik Kanan/ Ketua Unit Molekular Diagnostik & Protein, Pusat Diagnostik Khas, Institut Penyelidikan Perubatan, Kuala Lumpur. (Komunikasi peribadi, November 4, 2016).
[104] Sindrom-sindrom mtDNA deletion boleh terdiri daripada Kearns-Sayre syndrome (KSS), Pearson syndrome dan *progressive external ophthalmoplegia* (PEO) atau CPEO; dibezakan melalui simptom-simptom tertentu (Yusnita Yakob, komunikasi peribadi, November 4, 2016)

University of Malaya

Dapatan-dapatan dan data-data berkenaan adalah penting dan signifikan kerana maklumat-maklumat tersebut menunjukkan masalah kecacatan mitokondria dan mtDNA turut berlaku di Malaysia sebagaimana di United Kingdom dan tempat-tempat lain di dunia.

2.4.5 Pilihan Rawatan Semasa

Sehingga ke hari ini, masih belum ada rawatan dan penawar berkesan untuk menangani kecacatan mtDNA. Namun, wanita pembawa atau penghidap mtDNA mutan heteroplasmi atau mempunyai saudara-mara maternal dengan sejarah mtDNA mutan heteroplasmi masih mempunyai pilihan pada peringkat prakehamilan bagi memeriksa sama ada kandungannya mewarisi mtDNA mutan atau menghidap penyakit akibat kecacatan mtDNA. Rawatan semasa tersebut mampu mengurangkan dan meminimumkan risiko mewariskan mtDNA mutan kepada anak melalui kaedah diagnosis genetik praimplantasi (*preimplantation genetic* diagnosis, PGD) sebagai sebahagian teknik IVF bagi memperoleh anak dan/atau diagnosis pranatal (*prenatal diagnosis*, PND) setelah kehamilan berlaku.[105] Terapi Koenzim Q_{10} (CoQ_{10}) pula merupakan rawatan kecacatan mtDNA yang masih lagi di peringkat kajian dan terhad kepada beberapa penyakit akibat kecacatan mtDNA.[106]

2.4.5.1 Diagnosis Pranatal (*Prenatal Diagnosis,* PND)

Diagnosis pranatal (*prenatal diagnosis*, PND) merupakan teknik-teknik berbeza yang digunakan bagi mengambil sampel-sampel sel pada peringkat-peringkat kehamilan yang berbeza. PND bertujuan untuk mengumpul maklumat genetik bagi ujikaji. PND berupaya membantu pasangan yang terlibat dalam mengenalpasti

[105] Nuffield Council on Bioethics. (2012). *Novel techniques for the prevention of mitochondrial DNA disorders: An ethical review.*, hlm. 26.
[106] Hargreaves, I. (2014). Coenzyme Q10 as a therapy for mitochondrial disease. *The International Journal of Biochemistry & Cell Biology, 49*, 105-111.

University of Malaya

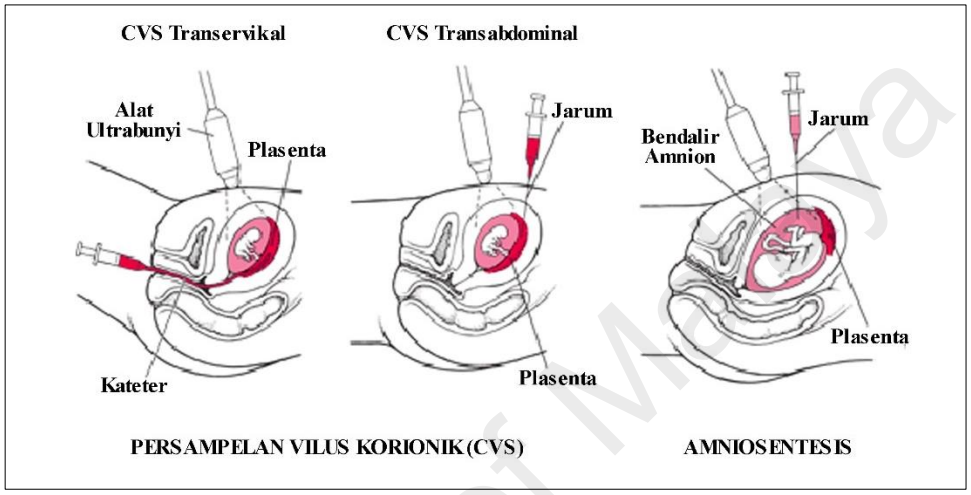
mitokondria-mitokondria mutan akibat mutasi nDNA setelah mutasi yang terlibat dikenal pasti dalam anggota keluarga yang lain.[107] PND membekalkan penilaian yang tepat mengenai risiko fetus mengalami kecacatan mitokondria *in utero* atau pada peringkat kanak-kanak. Dalam kes kecacatan mitokondria pewarisan resesif autosom (*autusomal recessive*), status pembawa kecacatan berkenaan pada seseorang perlu dipastikan berdasarkan siri ujian yang menyokong kepatogenannya. Apabila dipastikan bahawa mtDNA mutan sebagai punca, tahap heteroplasmi mtDNA mutan juga perlu ditentukan menerusi ujian terhadap darah dan air kencing milik ibu dan saudara maternalnya terutamanya yang mempunyai sejarah anak sebagai penghidap kecacatan mtDNA. Apabila analisis PND menunjukkan tahap mutasi mtDNA yang sangat tinggi, ibu yang terlibat akan dinasihatkan untuk menggugurkan kandungan mereka pada peringkat awal kehamilan kerana risiko bayi yang bakal dilahirkan mengalami kecacatan mtDNA yang serius adalah sangat tinggi.[108]

Teknik-teknik utama PND adalah pensampelan vilus korionik (*chorionic villus sampling*, CVS) dan amniosentesis. CVS merupakan prosedur yang dilakukan pada minggu ke-11 hingga 14 usia kehamilan. Prosedur berkenaan melibatkan pengambilan sel-sel daripada plasenta bagi mengesan secara spesifik keabnormalan pada fetus.[109] CVS dilakukan sama ada secara transervikal atau transabdominal.[110] Risiko keguguran adalah lebih tinggi dalam CVS transervikal berbanding CVS transabdominal.[111]

[107] Nuffield Council on Bioethics. (2012). *Novel techniques for the prevention of mitochondrial DNA disorders: An ethical review.*, hlm. 25.
[108] Nesbitt, V., Alston, C. L., Blakely, E. L., Fratter, C., Feeney, C. L., Poulton, J., . . . McFarland, R. (2014). A national perspective on prenatal testing for mitochondrial disease. *European Journal of Human Genetics, 22*, 1255-1259.
[109] Nuffield Council on Bioethics. (2012). *Novel techniques for the prevention of mitochondrial DNA disorders: An ethical review.*, hlm. 28.
[110] CVS transervikal dilakukan dengan memasukkan tiub plastik nipis ke plasenta menerusi vagina dan serviks. Imej ultrabunyi digunakan bagi membantu dalam proses memasukkan tiub tersebut ke kawasan terbaik seterusnya mengeluarkan sampel tisu vilus korionik. CVS transabdominal pula dijalankan dengan memasukkan jarum ke plasenta menerusi abdomen dan uterus. Ultrabunyi digunakan bagi membantu arah ketika memasukkan jarum tersebut. Lihat A.D.A.M. Health Solutions, Ebix Inc. (2014, Februari 26). *Chorionic villus sampling*. Didapatkan April 21, 2014, daripada MedlinePlus: http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/ency/article/003406.htm.
[111] A.D.A.M. Health Solutions, Ebix Inc. (2014, Februari 26). *Chorionic villus sampling*. Didapatkan April 21, 2014, daripada MedlinePlus: http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/ency/article/003406.htm

University of Malaya

Amniosentesis pula merupakan teknik yang dijalankan dengan mengambil sel-sel daripada bendalir amnion dan dilakukan pada minggu ke-15 usia kehamilan. CVS dan amniosentesis melibatkan kemasukan jarum ke dalam tubuh seorang wanita dan teknik itu berisiko menyebabkan keguguran; risiko sekitar satu peratus dan kurang.[112] Kedua-dua teknik tersebut ditunjukkan dalam Rajah 2.5.



Rajah 2.5: Prosedur CVS dan Amniosentesis[113]

Penilaian PND dalam menjangka kecacatan mtDNA dipersoalkan kerana ketiadaan data berkaitan segregasi mtDNA normal dan mutan dalam embrio yang sedang berkembang. Tiga kriteria diperlukan dalam memastikan kebolehpercayaan PND dalam mendiagnosis mtDNA mutan iaitu; (1) wujud korelasi yang rapat antara tahap beban mutasi dengan keterukan penyakit (fenotip); (2) wujud taburan sekata mtDNA mutan dalam semua tisu; dan (3) tiada perubahan dalam beban mutasi berbanding masa.[114] Meskipun ketiga-tiga kriteria tersebut dilihat munasabah, namun hanya sedikit sahaja mutasi mitokondria yang menepati kriteria tersebut. Keadaan ini disebabkan dalam sebahagian besar kes-kes penyakit berkaitan kecacatan mtDNA,

[112] Nuffield Council on Bioethics. (2012). *Novel techniques for the prevention of mitochondrial DNA disorders: An ethical review.*, hlm. 28.
[113] Diambil dan diolah semula daripada *Chorionic Villus Sampling*. (2016, Mac 23). Didapatkan Mei 30, 2016, daripada MedicalFoxx.com: http://medicalfoxx.com/chorionic-villus-sampling.html.
[114] Steffann, J., Frydman, N., Gigarel, N., Burlet, P., Ray, P. F., Fanchin, R., . . . Munnich, A. (2006). Analysis of mtDNA variant segregation during early human embryonic development: a tool for successful NARP preimplantation diagnosis. *Journal of Medical Genetics, 43*, 244-247.

University of Malaya

kadar korelasi (dalam kriteria pertama) adalah rendah atau tidak diketahui. Selain itu, nilai ambang sebenar (*exact threshold*) masih tidak dapat ditentukan dan mentafsirkan tahap pertengahan beban mutasi adalah sangat sukar.[115]

2.4.5.2 Diagnosis Genetik Praimplantasi (*Preimplantation Genetic Diagnosis* (PGD)

Diagnosis genetik praimplantasi (*preimplantation genetic diagnosis*, PGD)—yang diperkenalkan pada tahun 1968—merupakan ujian genetik yang diguna pakai bagi menguji secara *in vitro* embrio atau oosit pada peringkat praimplantasi yang berisiko tinggi mengalami kecacatan genetik dan mitokondria. PGD digunakan untuk; (1) menyusun semula struktur kromosom seperti translokasi bagi mengurangkan kadar keguguran spontan dan meminimumkan risiko bayi tidak seimbang, (2) menangani kecacatan Mendelian dengan kadar salah diagnosis hanya sekitar kurang daripada satu peratus dan kadar kehamilan selepas pemindahan embrio melebihi 40 peratus, dan (3) memperoleh maklumat genetik embrio yang dihasilkan menggunakan teknik IVF.[116] Kaedah PGD melibatkan biopsi sel embrio yang dikulturkan menerusi teknik IVF yang kebiasaannya melibatkan sel daripada lapan-sel embrio[117]. Analisis biopsi tersebut melibatkan tempoh satu ke dua hari. Terdapat tiga sumber biopsi bahan genetik yang sesuai untuk diuji iaitu jasad kutub pertama dan kedua, blastomer, dan sel-sel daripada embrio peringkat blastosista. Kesemuanya diuji sama ada secara penghibridan *in situ* berpendaflour (*fluorescent in situ hybridization*, FISH), tindak balas rantai polimerase

[115] Bredenoord, A., Pennings, G., Smeets, H., & Wert, G. d. (2008). Dealing with uncertainties: ethics of prenatal diagnosis and preimplantation genetic diagnosis to prevent mitochondrial disorders. *Human Reproduction Update, 14*(1), 83-94.
[116] Geraedts, J., & Wert, G. D. (2009). Preimplantation genetic diagnosis. *Clinical Genetics, 76*, 315-325. Lihat juga Tur-Kaspa, I., Jeelani, R., & Doraiswamy, P. M. (2014). Preimplantation genetic diagnosis for inherited neurological disorders. *Nature Reviews Neurology, 10*, 417–424.
[117] Smeets, H. J. (2013). Preventing the transmission of mitochondrial DNA disorders: Selecting the good guys or kicking out the bad guys. *Reproductive BioMedicine Online, 27*(6), 599-610.

University of Malaya

(*polymerase chain reaction*, PCR)[118] mahupun penghibridan genomik perbandingan (*comparative genomic hybridization*, CGH).[119]

PGD merupakan alternatif dan berkelebihan berbanding PND dalam mendiagnosis kecacatan mtDNA kerana; (1) PGD boleh dilaksanakan ke atas sel tunggal pada peringkat lapan sel, dan (2) perubahan genetik yang pantas dan pesongan pengasingan populasi mtDNA atau teori kejejalan (*bottleneck theory*) berlaku pada fasa oogenesis; dijangkakan kandungan utama embrio awal itu terdiri daripada sama ada mtDNA normal atau mutan.[120] PGD juga berupaya mengelakkan dilema dalam menentukan status pengguguran kehamilan.[121] PGD berperanan dalam memutuskan atau mengurangkan risiko pemindahan mtDNA mutan dari seorang ibu kepada anaknya.[122] Pada tahun 2006, seorang bayi daripada keluarga yang mempunyai rekod NARP selamat dilahirkan dalam keadaan sihat menerusi PGD.[123] Seorang bayi lelaki juga berjaya dilahirkan sihat oleh ibunya yang merupakan pembawa penyakit MELAS dengan kadar mtDNA mutan 35 peratus menerusi PGD trofektoderma blastosista.[124] Setakat ini, PGD merupakan pilihan terbaik dalam pengurusan penyakit-penyakit berkaitan kecacatan mtDNA. PGD memberi peluang kepada pembawa kecacatan mtDNA heteroplasmi untuk memperoleh zuriat yang sihat daripada kecacatan

[118] Geraedts, J., & Wert, G. D. (2009). Preimplantation genetic diagnosis. *Clinical Genetics, 76*, 315-325.
[119] Nik Hazlina Nik Hussain; Shaiful Bahari Ismail. (2011). *Infertiliti: Rawatan melalui teknologi bantuan reproduktif.* Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka, hlm. 93.
[120] Smeets, H. J. (2013). Preventing the transmission of mitochondrial DNA disorders: Selecting the good guys or kicking out the bad guys. *Reproductive BioMedicine Online, 27*(6), 599-610. Lihat juga Steffann, J., Frydman, N., Gigarel, N., Burlet, P., Ray, P. F., Fanchin, R., . . . Munnich, A. (2006). Analysis of mtDNA variant segregation during early human embryonic development: a tool for successful NARP preimplantation diagnosis. *Journal of Medical Genetics, 43*, 244-247.
[121] Smeets, H. J. (2013). Preventing the transmission of mitochondrial DNA disorders: Selecting the good guys or kicking out the bad guys. *Reproductive BioMedicine Online, 27*(6), 599-610.
[122] Hellebrekers, D., R.Wolfe, Hendrickx, A., Coo, I. d., Die, C. d., Geraedts, J., . . . Smeets, H. (2012). PGD and heteroplasmic mitochondrial DNA point mutations: a systematic review estimating the chance of healthy offspring. *Human Reproduction Update,, 18*(4), 341-349.
[123] Nuffield Council on Bioethics. (2012). *Novel techniques for the prevention of mitochondrial DNA disorders: An ethical review.*, hlm. 27.
[124] Treff, N. R., Campos, J., Tao, X., Levy, B., Ferry, K. M., & Jr., R. T. (2012). Blastocyst preimplantation genetic diagnosis (PGD) of a mitochondrial DNA disorder. *Fertility and Sterility, 98*(5), 1236-1240. Lihat juga Tur-Kaspa, I., Jeelani, R., & Doraiswamy, P. M. (2014). Preimplantation genetic diagnosis for inherited neurological disorders. *Nature Reviews Neurology, 10*, 417–424.

University of Malaya

berkenaan.[125] Bilangan mtDNA yang banyak menjadikan analisisnya kurang terdedah kepada artefak seperti kegagalan amplifikasi dan ciciran alel.[126] PGD bagi mutasi mtDNA sangat bergantung kepada sifat dan jumlah mtDNA mutan tersebut kerana pengasingan penyakit-penyakit kecacatan mtDNA dalam sesebuah keluarga bersifat pelbagai dan tidak secara terus.[127] PGD merupakan diagnosis yang disesuaikan khusus bagi wanita yang mempunyai kadar mutasi yang tinggi dan sangat berisiko terhadap zuriatnya. Sekalipun PGD tersebut gagal, analisis embrio yang dijalankan masih memberikan maklumat berguna untuk kitar PGD seterusnya dan pemilihan bentuk-bentuk reproduktif lain.[128]

Secara idealnya, PGD menyingkirkan risiko untuk mendapat anak yang menghidap penyakit berkaitan kecacatan mtDNA dengan memilih embrio yang tahap mutasi mtDNAnya ialah sifar peratus. Walau bagaimanapun, kriteria yang sangat ketat itu akan mengurangkan atau meminimumkan peluang pemindahan embrio dan kehamilan.[129] Meskipun PGD dilihat mampu memberikan maklumat diagnosis yang boleh dipercayai bagi kes-kes mtDNA mutan heteroplasmi, namun masih belum ada sebarang diagnosis yang dapat menjamin bahawa anak yang akan dilahirkan menerusi PGD benar-benar sihat dan bebas daripada mtDNA mutan. Anak perempuan yang dilahirkan hasil daripada PGD dengan kadar mtDNA mutan yang rendah masih berisiko untuk melahirkan zuriat berpenyakit kecacatan mtDNA. PGD juga tidak mampu membantu wanita mtDNA mutan heteroplasmi yang tinggi atau wanita

[125] Sallevelt, et al. (2013). Preimplantation genetic diagnosis in mitochondrial DNA disorders: Challenge and success. *Journal of Medical Genetics, 50*, 125-132. Lihat juga Tur-Kaspa, I., Jeelani, R., & Doraiswamy, P. M. (2014). Preimplantation genetic diagnosis for inherited neurological disorders. *Nature Reviews Neurology, 10*, 417–424.
[126] Jacobs, L., Wert, G., Geraedts, J., Coo, I. d., & Smeets, H. (2006). The transmission of OXPHOS disease and methods to prevent this. *Human Reproduction Update, 12*(2), 119-136.
[127] Lihat 2.3.1 Mitokondria dan DNA mitokondria (mtDNA)2.4.1. Lihat juga Smeets, H. J. (2013). Preventing the transmission of mitochondrial DNA disorders: Selecting the good guys or kicking out the bad guys. *Reproductive BioMedicine Online, 27*(6), 599-610.
[128] Geraedts, J., & Wert, G. D. (2009). Preimplantation genetic diagnosis. *Clinical Genetics, 76*, 315-325.
[129] Hellebrekers, D., R.Wolfe, Hendrickx, A., Coo, I. d., Die, C. d., Geraedts, J., . . . Smeets, H. (2012). PGD and heteroplasmic mitochondrial DNA point mutations: a systematic review estimating the chance of healthy offspring. *Human Reproduction Update,, 18*(4), 341-349.

University of Malaya

mtDNA mutan homoplasmi.[130] Kewujudan pelbagai jenis mutasi DNA yang kompleks dan sangat kurang difahami boleh menyebabkan maklumat yang dikumpul menerusi PGD menjadi tidak berguna kerana pakar-pakar perubatan tidak dapat menawarkan prognosis yang jelas kepada pasangan-pasangan yang terlibat.[131]

Meskipun PND dan PGD berupaya mengurangkan risiko pemindahan mtDNA mutan daripada seorang ibu kepada anaknya, namun kedua-duanya masih tidak mampu menghapuskan sepenuhnya pewarisan penyakit akibat kecacatan mtDNA. Kedua-duanya hanya mampu menghalang pewarisan penyakit kegagalan mitokondria yang disebabkan oleh mutasi DNA nukleus yang mengekodkan mitokondria sahaja, bukan penyakit yang disebabkan mutasi mtDNA itu sendiri.[132] Pilihan rawatan tersebut juga masih tidak dapat menentukan dengan pasti embrio tersebut bebas daripada mtDNA mutan sepenuhnya atau tidak. Prosedur PND terutamanya amniosentesis berisiko tinggi menyebabkan keguguran atau kecederaan kepada fetus sekiranya kemasukan jarum tidak tepat. Kompleksiti penyakit akibat kecacatan mtDNA menyebabkan PND dan PGD tidak dapat menjamin sepenuhnya seseorang anak hasil daripada kedua-dua kaedah tersebut bebas daripada penyakit tersebut. Walau bagaimanapun, PND dan PGD masih mampu membantu pasangan yang terlibat dan pakar perubatan dengan membekalkan maklumat genetik berkenaan keabnormalan yang dialami oleh fetus. Maklumat tersebut boleh digunakan oleh pihak terlibat bagi tindakan selanjutnya.

University of Malaya

[130] Nuffield Council on Bioethics. (2012). *Novel techniques for the prevention of mitochondrial DNA disorders: An ethical review.*, hlm. 28. Lihat juga Amato, P., Tachibana, M., Sparman, M., & Mitalipov, S. (2014). Three-parent in vitro fertilization: Gene replacement for the prevention of inherited mitochondrial diseases. *Fertility and Sterility, 101*(1), 31-35.
[131] Nuffield Council on Bioethics. (2012). *Novel techniques for the prevention of mitochondrial DNA disorders: An ethical review.*, hlm. 27.
[132] Nuffield Council on Bioethics. (2012). *Novel techniques for the prevention of mitochondrial DNA disorders: An ethical review.*, hlm. 25.

2.4.5.3 Terapi Koenzim Q_{10} (CoQ_{10})

Koenzim Q_{10} (CoQ_{10}) merupakan bentuk utama ubiquinone manusia yang berfungsi sebagai pembawa elektron dalam rantai respirasi mitokondria (*mitochondrial respiratory chain*, MRC). Namun, tidak kesemua CoQ_{10} mitokondria digunakan dalam fungsi MRC.[133] Hanya kelompok CoQ_{10} terikat protein sahaja yang terlibat manakala kelompok CoQ_{10} bebas berfungsi sebagai antioksidan larut lipid berkesan, mengawal atur transisi ketelapan bukaan pori, mengekalkan suhu badan, dan replikasi dan pembaikan DNA (menerusi peranannya dalam sintesis pirimidina dan kawalan sifat fizikokimia membran sel). CoQ_{10} wujud dalam hampir kesemua tisu manusia terutamanya dalam tisu-tisu jantung, ginjal, hati, dan otot.[134]

Terapi CoQ_{10} berpotensi merawat kecacatan mitokondria terutamanya kes-kes miopati mitokondria yang kebanyakkan berlaku disebabkan defisit CoQ_{10}.[135] Hasil-hasil kajian menunjukkan berlaku peningkatan dalam metabolisme piruvat/laktat, fungsi kardiak, dan pergerakan mata seorang pesakit sindrom Kearns-Sayre selepas dibekalkan dengan CoQ_{10},[136] peningkatan dalam fungsi neurologi,[137] dan memangkin pengurangan progresif laktat serum dan takat piruvat.[138] Penghidap kegagalan ginjal akibat kekurangan CoQ_{10} juga menunjukkan tindak balas positif sekiranya menjalani terapi CoQ_{10} pada peringkat awal.[139] Namun, terdapat juga kes pemberian CoQ_{10} yang

[133] Benard, G., Faustin, B., Passerieux, E., Galinier, A., Rocher, C., Bellance, N., . . . Rossignol, R. (2006). Physiological diversity of mitochondrial oxidative phosphorylation. *American Journal of Physiology - Cell Physiology*, *291*(6), 1172-1182.
[134] Hargreaves, I. (2014). Coenzyme Q10 as a therapy for mitochondrial disease. *The International Journal of Biochemistry & Cell Biology*, *49*, 105-111.
[135] Littarru, G. P., & Tiano, L. (2010). Clinical aspects of coenzyme Q10: An update. *Nutrition*, *26*(3), 250-254.
[136] Ogasahara, S., Nishikawa, Y., Yorifuji, S., Soga, F., Nakamura, Y., Takahashi, M., . . . Tarui, S. (1986). Treatment of Kearns-Sayre syndrome with coenzyme Q10. *Neurology*, *36*(1), 45-53.
[137] Bresolin, N., Bet, L., Binda, A., Moggio, M., Comi, G., Nador, F., . . . Scarlato, G. (1988). Clinical and biochemical correlations in mitochondrial myopathies treated with coenzyme Q10. *Neurology*, *38*(6), 892-899.
[138] Glover, E. I., Martin, J., Maher, A., Thornhill, R. E., Moran, G. R., & Tarnopolsky, M. A. (2010). A randomized trial of coenzyme Q10 in mitochondrial disorders. *Muscle & Nerve*, *42*(5), 739-748. Lihat juga Ogasahara, S., Nishikawa, Y., Yorifuji, S., Soga, F., Nakamura, Y., Takahashi, M., . . . Tarui, S. (1986). Treatment of Kearns-Sayre syndrome with coenzyme Q10. *Neurology*, *36*(1), 45-53.
[139] DiMauro, S., & Hirano, M. (2005). Mitochondrial encephalomyopathies: An update. *Neuromuscular Disorders*, *15*(4), 276–286.

University of Malaya

tidak menunjukkan sebarang perubahan yang mungkin berpunca daripada tempoh pemberian CoQ_{10} yang singkat atau dos yang tidak mencukupi.

Analog-analog CoQ_{10} juga berpotensi dalam merawat penyakit-penyakit akibat kecacatan mtDNA. Idebenone disyorkan bagi merawat penyakit-penyakit akibat kecacatan mtDNA. Kajian menunjukkan idebenone membantu dalam melindungi dan memudahkan proses pemulihan ketajaman penglihatan dan mengelakkan kehilangan penglihatan warna pada pesakit-pesakit LHON.[140] Idebenone juga menunjukkan keberkesanan terapeutik dalam merawat penyakit MELAS dengan meningkatkan metabolisme oksidatif mitokondria dalam otak[141] dan sindrom Leigh dengan meningkatkan fungsi batang otak khususnya fungsi pernafasan.[142] Quinone sintetik, EPI-743, turut menunjukkan keberkesanan terapeutik dalam merawat penyakit akibat kecacatan mtDNA. EPI-743 didapati berupaya dalam mempertingkat fungsi neurologi dan saraf-otot pesakit sindrom Leigh[143] dan menterbalikkan perkembangan penyakit LHON dan mengembalikan semula daya penglihatan pesakit tersebut.[144]

Walaupun terapi CoQ_{10} berpotensi untuk merawat penyakit-penyakit akibat kecacatan mtDNA, namun terapi tersebut hanya berkesan kepada kecacatan mtDNA akibat kekurangan CoQ_{10}. Hasil penyelidikan terapi itu juga menunjukkan berlaku peningkatan dalam fungsi-fungsi neurologi, penglihatan, dan saraf-otot tetapi tidak sampai ke tahap menyembuhkan penyakit-penyakit terbabit. Pesakit-pesakit akibat

[140] Rudolph, G., Dimitriadis, K., Büchner, B., Heck, S., Al-Tamami, J., Seidensticker, F., . . . Klopstock, T. (2013). Effects of Idebenone on Color Vision in Patients With Leber Hereditary Optic Neuropathy. *Journal of Neuro-Ophthalmology, 33*(1), 30-36.
[141] Ikejiri, Y., Mori, E., Ishii, K., Nishimoto, K., Yasuda, M., & Sasaki, M. (1996). Idebenone improves cerebral mitochondrial oxidative metabolism in a patient with MELAS. *Neurology, 47*(2), 583-585.
[142] Haginoya, K., Miyabayashi, S., Kikuchi, M., Kojima, A., Yamamoto, K., Omura, K., . . . Tsuchiya, S. (2009). Efficacy of idebenone for respiratory failure in a patient with Leigh syndrome: A long-term follow-up study. *Journal of the Neurological Sciences, 278*(1-2), 112-114.
[143] Martinelli, D., Catteruccia, M., Piemonte, F., Pastore, A., Tozzi, G., Dionisi-Vici, C., . . . Miller, G. (2012). EPI-743 reverses the progression of the pediatric mitochondrial disease—Genetically defined Leigh Syndrome. *Molecular Genetics and Metabolism, 107*(3), 383–388.
[144] Sadun, A. A., Chicani, C. F., Ross-Cisneros, F. N., Barboni, P., Thoolen, M., Shrader, W. D., . . . Miller, G. (2012). Effect of EPI-743 on the Clinical Course of the Mitochondrial Disease Leber Hereditary Optic Neuropathy. *Arch Neurology, 69*(3), 331-338.

University of Malaya

kecacatan mtDNA dengan kadar CoQ_{10} normal tidak menunjukkan perkembangan memberangsangkan walaupun selepas menjalani terapi CoQ_{10}.[145] Pakar-pakar perubatan masih tiada kesepakatan mengenai dos CoQ_{10} yang perlu diberikan bagi merawat penyakit tersebut. Penentuan jenis kuinon yang tepat yang perlu digunakan bagi merawat kecacatan mtDNA juga masih belum dapat dibuat kerana kekurangan data yang diperlukan khususnya maklumat berkaitan korelasi antara rawatan fenotip-quinone biokimia dengan penyakit-penyakit berkaitan kecacatanmtDNA.[146]

Selepas pelbagai kajian dan penyelidikan dilakukan dalam usaha menghalang kecacatan mtDNA berterusan dari suatu generasi ke generasi seterusnya, para saintis dan pakar perubatan semasa berpendapat bahawa kaedah terbaik ialah dengan menyingkirkan mitokondria bermasalah tersebut sejak peringkat sel telur atau ovum lagi. Oleh sebab itu, satu rawatan ART terbaharu telah diperkenalkan iaitu terapi penggantian mitokondria[147] atau lebih dikenali sebagai teknologi bayi tri-induk.

2.5 TEKNOLOGI BAYI TRI-INDUK

Terapi penggantian mitokondria (*mitochondrial replacement therapy*, MRT) atau lebih popular dikenali sebagai teknologi bayi tri-induk merupakan rawatan ART yang menggunakan teknik-teknik IVF tertentu untuk menggantikan mitokondria mutan yang berpunca daripada mutasi mtDNA dalam sel telur wanita yang bermasalah dengan mitokondria sel telur wanita normal. Istilah 'teknologi bayi tri-induk' diguna pakai kerana terapi tersebut melibatkan bahan-bahan genetik daripada tiga sumber iaitu seorang lelaki (melalui spermanya) dan dua orang wanita (pasangan lelaki

[145] Sacconi, S., Trevisson, E., Salviati, L., Aymé, S., Rigal, O., Redondo, A. G., . . . Desnuelle, C. (2010). Coenzyme Q10 is frequently reduced in muscle of patients with mitochondrial myopathy. *Neuromuscular Disorders, 20*, 44-48.
[146] Hargreaves, I. (2014). Coenzyme Q10 as a therapy for mitochondrial disease. *The International Journal of Biochemistry & Cell Biology, 49*, 105-111.
[147] Johnson, M. H. (2013). Tri-parenthood – a simply misleading term or an ethically misguided approach? *Reproductive BioMedicine Online, 26*, 516-519.

University of Malaya

tersebut dan wanita lain - pihak ketiga).[148] Keadaan ini berbeza dengan bayi normal yang memperoleh sumber genetik daripada dua orang sahaja (ibu dan bapa bayi tersebut). Pakar-pakar perubatan berkeyakinan bahawa teknologi bayi tri-induk dapat menghalang pewarisan mtDNA mutan daripada seorang ibu kepada anak-anaknya, sekali gus melahirkan anak-anak yang bebas kecacatan mtDNA.[149] Pada masa yang sama, teknologi tersebut yang melibatkan pemindahan genom nukleus (pronukleus atau gelendong maternal) daripada ibu prospektif (wanita mtDNA mutan) ke dalam sel telur atau zigot enukleus seharusnya dapat menghasilkan bayi yang sihat yang membawa genom nukleus pasangan suami isteri dan genom mitokondria penderma sel telur atau zigot.[150]

Namun, aplikasi teknologi berkenaan terhad kepada menghalang pewarisan kecacatan mitokondria yang disebabkan oleh mutasi mtDNA tanpa kecacatan pada nukleus sahaja.[151] Sebelum diperkenalkan, pasangan suami isteri yang mempunyai masalah kecacatan mitokondria dan mtDNA hanya boleh memilih sama ada untuk mengambil anak angkat atau menjalani rawatan pendermaan embrio dan pendermaan telur. Walau bagaimanapun, masalah daripada langkah-langkah sedemikian adalah tidak wujud hubungan genetik antara anak tersebut dengan ibu bapa sosial (dalam kes pengambilan anak angkat dan pendermaan embrio) atau dengan ibu sosial (dalam kes pendermaan telur).[152] Maka, menerusi teknologi bayi tri-induk, wanita mtDNA mutan

[148] Terdapat tentangan terhadap istilah 'bayi tri-induk' kerana menurut mereka, mtDNA hanya menyumbang 0.05 peratus daripada jumlah keseluruhan DNA. Lihat Mitalipov, S., & Wolf, D. P. (2014). Clinical and ethical implications of mitochondrial gene transfer. *Trends in Endocrinology and Metabolism, 25*(1), 5-7.
[149] Nuffield Council on Bioethics. (2012). *Novel techniques for the prevention of mitochondrial DNA disorders: An ethical review.*, hlm. 25.
[150] Bredenoord, A. L., & Braude, P. (2011). Ethics of mitochondrial gene replacement: From bench to bedside. *BMJ, 342*, 87-89.
[151] Ishii, T. (2014). Potential impact of human mitochondrial replacement on global policy regarding germline gene modification. *Reproductive BioMedicine Online, 29*(2), 150-155.
[152] Baylis, F. (2013). The ethics of creating children with three genetic parents. *Reproductive BioMedicine Online, 26*(6), 531-534.

University of Malaya

boleh memperoleh zuriat yang bebas daripada kecacatan mtDNA menggunakan sel telurnya sendiri.[153]

2.5.1 Sejarah dan Perkembangan Teknologi Bayi Tri-Induk

Penemuan pertama kali masalah kecacatan mtDNA manusia pada tahun 1988 telah membawa kepada usaha pencarian rawatan terbaik bagi menyembuhkan atau menghalang penyakit tersebut.[154] Kaedah PGD dan PND tidak mampu mencegah pewarisan kecacatan tersebut daripada seorang ibu kepada anak dan hanya boleh diaplikasi kepada pembawa atau penghidap mtDNA heteroplasmi sahaja.[155] Oleh sebab itu, pendekatan terbaik dalam menghalang pewarisan kecacatan mtDNA adalah melalui penggantian bahan-bahan sitoplasma dalam sel telur dan embrio yang berpenyakit dengan yang bebas penyakit tersebut. Dalam sesetengah kes, seseorang individu tersebut tidak dapat dipastikan menghidap kecacatan mtDNA sehinggalah mencapai usia dewasa, dan seorang wanita tidak dapat ditentukan akan mewariskan mtDNA yang cacat sehinggalah mempunyai keluarganya sendiri. Ujian praklinikal ke atas haiwan bagi tujuan penilaian keselamatan pula dibataskan oleh kefahaman saintifik yang terhad terutamanya dalam soal mitokondria dan mtDNA. Maka, pendekatan terbaik bagi menilai tahap keselamatan terapi bayi tri-induk adalah dengan melesenkan rawatan pertama.[156]

Pada tahun 2003, sepasukan penyelidik dari Universiti Sun Yat-Sen, Guangzhou, China telah melakukan eksperimen ke atas embrio manusia menggunakan

[153] Nuffield Council on Bioethics. (2012). *Novel techniques for the prevention of mitochondrial DNA disorders: An ethical review.*, hlm. vii.
[154] Holt, I., Harding, A., & Morgan-Hughes, J. (1988). Deletions of muscle mitochondrial DNA in patients with mitochondrial myopathies. *Nature, 331*(25), 717-719.; Wallace, D. C., Singh, G., Lott, M. T., Hodge, J. A., Schurr, T. G., Lezza, A. M., . . . Nikoskelainen, E. K. (1988). Mitochondrial DNA Mutation Associated with Leber's Hereditary Optic Neuropathy. *Science, 242*, 1427-1430.
[155] Lihat 2.4.5 Pilihan Rawatan Semasa.
[156] Poulton, J., & Oakeshott, P. (2012). Nuclear transfer to prevent maternal transmission of mitochondrial DNA disease. *BMJ, 345*, 1-2. Lihat juga Herbrand, C. (2017). Mitochondrial replacement techniques: Who are the potential users and will they benefit? *Bioethics, 31*(1), 46-54.

University of Malaya

teknik pemindahan pronukleus (*pronuclear transfer*, PNT). Lima embrio yang dibina semula telah dipindahkan ke dalam uterus wanita—yang menjalani rawatan ketidaksuburan—yang kemudiannya menghasilkan kehamilan triplet. Pasukan tersebut kemudiannya mengurangkan kehamilan triplet tersebut menjadi kehamilan kembar. Malangnya, wanita berkenaan mengalami keguguran melibatkan kedua-dua fetusnya beberapa bulan kemudian.[157] Pada tahun 2005, Human Fertilisation and Embryology Authority (HFEA) United Kingdom telah memberikan lesen kebenaran di bawah Human Fertilisation and Embryology Act 1990 (Akta HFEA 1990) kepada sekumpulan penyelidik di Newcastle Fertility Centre, Universiti Newcastle untuk menjalankan penyelidikan berkaitan kecacatan mitokondria.[158] Kumpulan berkenaan telah berjaya melakukan prosedur PNT DNA antara zigot-zigot manusia yang berusia satu hari pada tahun 2008.[159] Tahun 2008 juga menyaksikan pindaan akta HFEA 1990 diluluskan di Parlimen United Kingdom yang memberi kebenaran rawatan perubatan menggunakan prosedur penggantian mtDNA yang bertujuan menghalang penyakit akibat kecacatan mtDNA yang serius.[160] Pada tahun 2009, sekumpulan penyelidik di Oregon, Amerika Syarikat telah berjaya melakukan prosedur pemindahan gelendong maternal (*maternal spindle transfer*, MST) dalam monyet *Macaca mulatta*. Penyelidikan tersebut menunjukkan bahawa telur primat yang dibina semula berupaya menjalankan persenyewaan normal, seterusnya melalui proses perkembangan embrio yang normal.[161]

[157] Nuffield Council on Bioethics. (2012). *Novel techniques for the prevention of mitochondrial DNA disorders: An ethical review.*, hlm. 32-33.
[158] Human Fertilisation & Embryology Authority. (2005, September 8). *HFEA grants licence to Newcastle Centre at LIFE for Mitochondrial Research.* Didapatkan Ogos 4, 2014, daripada Human Fertilisation & Embryology Authority: http://www.hfea.gov.uk/671.html
[159] House of Lords Hansard. (2008, Februari 4). *Lords Hansard.* Didapatkan Ogos 4, 2014, daripada www.parliament.uk: http://www.publications.parliament.uk/pa/ld200708/ldhansrd/text/80204-0002.htm
[160] Human Fertilisation and Embryology Authority. (2014). *Third scientific review of the safety and efficacy of methods to avoid mitochondrial disease through assisted conception: 2014 update.* London: Human Fertilisation and Embryology Authority., hlm. 10.
[161] Tachibana, M., Sparman, M., Sritanaudomchai, H., Ma, H., Clepper, L., Woodward, J., . . . Mitalipov, S. (2009). Mitochondrial gene replacement in primate offspring and embryonic stem cells. *Nature, 461*, 367-372.

University of Malaya

Tempoh Februari 2011 hingga Mac 2013 menyaksikan kerajaan United Kingdom telah mengarahkan pihak HFEA untuk menjalankan beberapa semakan saintifik melalui pandangan pakar, dialog awam, dan sesi perundingan bagi melihat keselamatan dan keberkesanan teknologi bayi tri-induk dan mendapatkan maklum balas masyarakat berkenaan teknologi terbabit.[162] Pada 27 Februari 2014, Jabatan Kesihatan United Kingdom telah mengadakan sesi perundingan dalam menyediakan draf peraturan pelaksanaan teknologi bayi tri-induk yang berakhir pada 21 Mei 2014. Kerajaan United Kingdom telah menyatakan hasrat untuk membentangkan rang undang-undang pelaksanaan terapi penggantian mitokondria—yang melibatkan teknik-teknik perubatan yang direka untuk menghapuskan pemindahan penyakit-penyakit mitokondria yang serius daripada ibu kepada anak-anaknya—di Parlimen pada Julai 2014.[163] Akhirnya, pada 24 Februari 2015, Parlimen United Kingdom telah meluluskan rang undang-undang tersebut dengan 382 undi menyokong berbanding 182 undi menentang.[164] Kelulusan tersebut membolehkan pihak HFEA membentuk kerangka perlesenan bagi memproses permohonan pengamal-pengamal perubatan yang berhasrat untuk menawarkan perkhidmatan terapi penggantian mitokondria. Undang-undang tersebut mula berkuatkuasa pada 29 Oktober 2015.[165]

Di Amerika Syarikat, pihak U.S. Food and Drug Administration (USFDA) telah mengadakan perbincangan dalaman berkaitan terapi penggantian mitokondria pada 25 hingga 26 Februari 2014.[166] Rentetan pertemuan berkenaan, USFDA telah meminta

[162] Human Fertilisation and Embryology Authority. (2014). *Third scientific review of the safety and efficacy of methods to avoid mitochondrial disease through assisted conception: 2014 update.* London: Human Fertilisation and Embryology Authority, hlm. 6-8.
[163] Human Fertilisation and Embryology Authority. (2014). *Third scientific review of the safety and efficacy of methods to avoid mitochondrial disease through assisted conception: 2014 update.* London: Human Fertilisation and Embryology Authority, hlm. 10. Lihat juga Human Fertilisation and Embryology Authority. (2014, Julai 22). *Government decision on mitochondria replacement regulations.* Didapatkan Ogos 18, 2014, daripada Human Fertilisation and Embryology Authority: http://www.hfea.gov.uk/9025.html.
[164] Lohrasbi, L. (2015). Babies to be created from three people. *Islam Today, 3*(27), 38-41.
[165] Human Fertilisation and Embryology Authority. (2015, Februari 25). *Statement on mitochondrial donation.* Didapatkan Mac 30, 2015, daripada Human Fertilisation and Embryology Authority: http://www.hfea.gov.uk/9606.html
[166] Claiborne, A., English, R., & Kahn, J. (2016). *Mitochondrial Replacement Techniques: Ethical, Social, and Policy Considerations.* Washington: The National Academies Press., hlm. 17.

University of Malaya

pihak the National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (NAS) bagi menyediakan kajian dan laporan etika, sosial, dan pertimbangan polisi berkaitan ujian klinikal terapi penggantian mitokondria.[167] Laporan tersebut mengesyorkan agar ujian klinikal terapi penggantian mitokondria hanya boleh dilakukan dengan menggunakan embrio-embrio lelaki sahaja bagi mengelakkan pewarisan implikasi negatif yang tidak diingini jika berlaku sekiranya menggunakan embrio-embrio wanita. Ujian klinikal pula hanya dibuat ke atas wanita-wanita berisiko mewariskan penyakit-penyakit akibat kecacatan mtDNA yang serius. Ujian berkenaan mesti dilakukan di pusat-pusat penyelidikan oleh penyelidik-penyelidik yang berkemahiran dan berkepakaran berkenaan teknik-teknik berkaitan sahaja.[168] Laporan berkenaan juga mengesyorkan agar USFDA memantau dengan teliti kesihatan dan kebajikan bayi yang dilahirkan hasil ujian klinikal tersebut.[169] Pada 27 September 2016, berita kelahiran seorang bayi tri-induk lelaki pertama di dunia hasil daripada MST telah diumumkan. Bayi tri-induk itu selamat dilahirkan pada 6 April 2016.[170]

2.5.2 Teknik-teknik IVF dalam Teknologi Bayi Tri-Induk

Pada peringkat awal usaha mencari penyelesaian kecacatan tersebut, saintis telah mengenalpasti empat teknik menggunakan model haiwan yang berpotensi untuk diaplikasi pada manusia iaitu pemindahan ooplasma (*ooplasmic transfer*, OT), pemindahan pronukleus (*pronuclear transfer*, PNT), pemindahan kromosom metafasa

[167] Claiborne, A., English, R., & Kahn, J. (2016). *Mitochondrial Replacement Techniques: Ethical, Social, and Policy Considerations.* Washington: The National Academies Press., hlm. 1.
[168] Claiborne, A., English, R., & Kahn, J. (2016). *Mitochondrial Replacement Techniques: Ethical, Social, and Policy Considerations.* Washington: The National Academies Press., hlm. 10-11.
[169] Claiborne, A., English, R., & Kahn, J. (2016). *Mitochondrial Replacement Techniques: Ethical, Social, and Policy Considerations.* Washington: The National Academies Press., hlm. 12.
[170] Zhang, J., Liu, H., Luo, S., Lu, Z., Chávez-Badiola, A., Liu, Z., . . . Huang, T. (2017). Live birth derived from oocyte spindle transfer to prevent mitochondrial disease. *Reproductive Biomedicine Online, 34*, 361-368. Lihat juga Hamzelou, J. (2016, September 27). *Exclusive: World's first baby born with new "3 parent" technique*. Didapatkan dari NewScientist: https://www.newscientist.com/article/2107219-exclusive-worlds-first-baby-born-with-new-3-parent-technique/. Perincian berkaitan kelahiran bayi tri-induk pertama di dunia itu akan dibincangkan dengan lebih lanjut dalam subtopik 2.5.3.2 Pemindahan Gelendong Maternal (*Maternal Spindle Transfer*, MST)2.5.2.2.

University of Malaya

(*metaphase chromosome transfer*, CT), dan pemindahan vesikel germinal (*vesicle germinal transfer*, GVT).[171]

OT—dikenali juga sebagai pemindahan sitoplasma (*cytoplasmic transfer*)—merupakan teknik yang melibatkan pengambilan kandungan sitoplasma oosit sihat dalam kadar tertentu (kira-kira lima ke 20 peratus) daripada wanita penderma. Kemudian, sitoplasma oosit tersebut disuntik ke dalam oosit wanita mtDNA mutan. Pakar-pakar mendapati bahawa teknik tersebut tidak menyingkirkan atau menggantikan mtDNA mutan, sebaliknya hanya memasukkan sebahagian mtDNA normal ke dalam ovum wanita yang mengalami mutasi mtDNA. Maka, pemindahan ooplasma tidak berupaya menghalang pewarisan mtDNA mutan daripada seorang ibu kepada anak-anaknya.[172] Selain itu, OT memerlukan jumlah sitoplasma sihat yang besar iaitu sehingga 50 peratus bagi 'mencairkan' mtDNA mutan di dalam sel telur sasaran.[173] Teknik ini akan meningkatkan risiko mtDNA mutan pada generasi-generasi seterusnya.[174]

GVT merupakan teknik penggantian sitoplasma bermasalah dengan sitoplasma sihat sebelum bermulanya pembahagian kromosom. Kajian praklinikal menunjukkan bahawa GVT mampu mengatasi masalah aneuploidi dalam oosit manusia yang disusun semula dengan kadar euploidi 80 peratus.[175] Kelebihan GVT ialah vesikel

[171] Yabuuchia, A., Beyhan, Z., Kagawa, N., Mori, C., Ezoe, K., Kato, K., . . . Kato, O. (2012). Prevention of mitochondrial disease inheritance by assisted reproductive technologies: Prospects and challenges. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - General Subjects, 1820*(5), 637-642.
[172] Amato, P., Tachibana, M., Sparman, M., & Mitalipov, S. (2014). Three-parent in vitro fertilization: Gene replacement for the prevention of inherited mitochondrial diseases. *Fertility and Sterility, 101*(1), 31-35.
[173] Yabuuchia, A., Beyhan, Z., Kagawa, N., Mori, C., Ezoe, K., Kato, K., . . . Kato, O. (2012). Prevention of mitochondrial disease inheritance by assisted reproductive technologies: Prospects and challenges. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - General Subjects, 1820*(5), 637-642. Lihat juga Jacobs, L., Wert, G., Geraedts, J., Coo, I. d., & Smeets, H. (2006). The transmission of OXPHOS disease and methods to prevent this. *Human Reproduction Update, 12*(2), 119-136. Lihat juga Wallace, D. C., & Chalkia, D. (2013). Mitochondrial DNA genetics and the heteroplasmy conundrum in evolution and disease. *Cold Spring Harbor Perspectives in Biology*, 1-47.
[174] Amato, P., Tachibana, M., Sparman, M., & Mitalipov, S. (2014). Three-parent in vitro fertilization: Gene replacement for the prevention of inherited mitochondrial diseases. *Fertility and Sterility, 101*(1), 31-35.
[175] Yabuuchia, A., Beyhan, Z., Kagawa, N., Mori, C., Ezoe, K., Kato, K., . . . Kato, O. (2012). Prevention of mitochondrial disease inheritance by assisted reproductive technologies: Prospects and challenges. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - General Subjects, 1820*(5), 637-642.

University of Malaya

germinal dapat dicerap menerusi mikroskop dengan lebih mudah, dan pengambilannya kurang berbahaya berbanding pengambilan kromosom oosit yang matang kerana bahan genetik vesikel germinal dilindungi dengan membran nukleus. Setakat ini, masih belum ada sebarang penerbitan ilmiah berkenaan pemindahan mtDNA ke oosit terbina semula. Walau bagaimanapun, GVT mempunyai batasannya seperti tahap heteroplasmi dalam oosit dan bayi yang terhasil yang mempunyai implikasi klinikal dan kaedah pematangan in vitro (*in vitro maturation*, IVM) dalam oosit peringkat vesikel germinal masih belum mantap.[176]

Saintis pada masa kini sedang giat menjalankan penyelidikan mereka terhadap dua teknik IVF yang berpotensi besar dalam mengatasi masalah kecacatan mitokondria dan mtDNA dan mampu menghasilkan bayi yang normal dan sihat daripada ibu yang bermasalah kecacatan mtDNA. Kedua-dua teknik tersebut adalah teknik PNT dan MST. Prinsip asas PNT dan MST adalah menggantikan mitokondria mutan sel telur ibu bermasalah dengan mitokondria daripada sel telur wanita normal.[177]

2.5.2.1 Pemindahan Pronukleus (*Pronuclear Transfer*, PNT)

PNT merupakan teknik manipulasi mikro pascapersenyawaan yang digunakan bagi memindahkan bahan genetik nukleus (pronukleus paternal-maternal) yang diambil daripada zigot pasangan bermasalah ke dalam zigot enukleus milik penderma. Pronukleus tersebut diambil daripada zigot (pasangan bermasalah dan penderma) yang hampir memasuki peringkat pembahagian sel embrionik pertama.[178]

[176] Yabuuchia, A., Beyhan, Z., Kagawa, N., Mori, C., Ezoe, K., Kato, K., . . . Kato, O. (2012). Prevention of mitochondrial disease inheritance by assisted reproductive technologies: Prospects and challenges. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - General Subjects, 1820*(5), 637-642.
[177] Burgstaller, J. P., Johnston, I. G., & Poulton, J. (2015). Mitochondrial DNA disease and developmental implications for reproductive strategies. *Molecular Human Reproduction, 21*(1), 11-22.
[178] Human Fertilisation and Embryology Authority. (2014). *Third scientific review of the safety and efficacy of methods to avoid mitochondrial disease through assisted conception: 2014 update.* London: Human Fertilisation and Embryology Authority, hlm. 14.

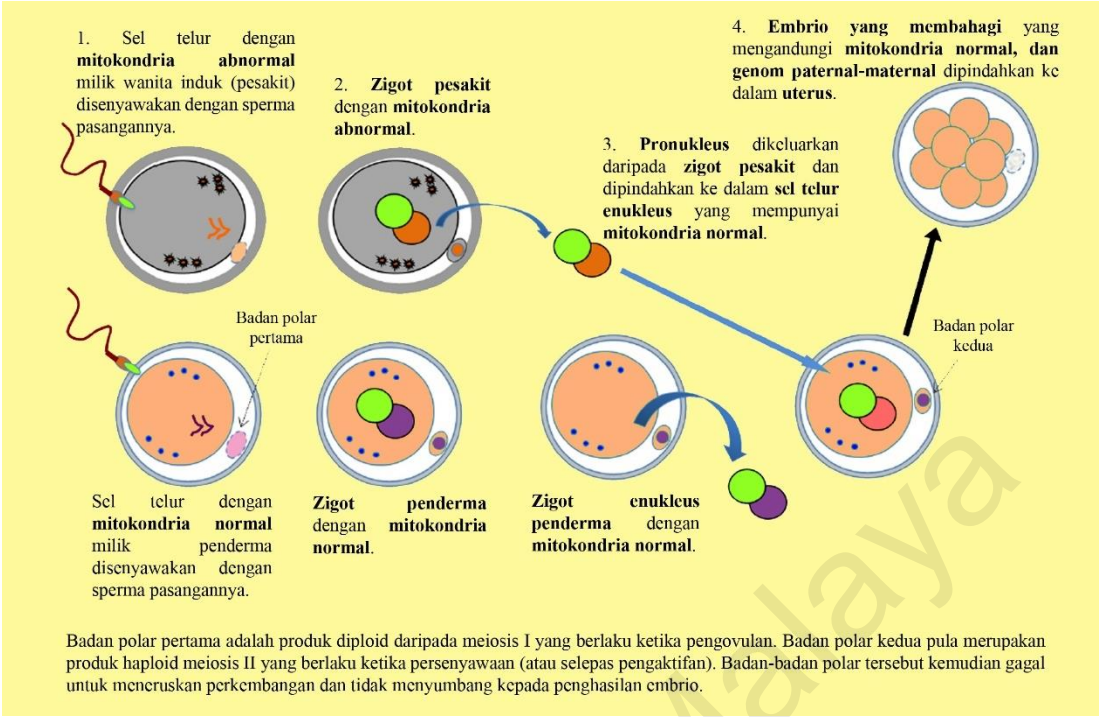
University of Malaya

Mekanisme PNT

Secara prinsipnya, teknik PNT ini menggunakan sel telur yang telah bersenyawa dengan sperma secara *in vitro*, berkembang menjadi zigot dan hampir memasuki peringkat pembahagian sel embrionik pertama. Pada peringkat ini, zigot tersebut merupakan sel tunggal dan masih belum membahagi. Pronukleus daripada zigot pasangan yang bermasalah kecacatan mtDNA dikeluarkan. Pronukleus daripada zigot penderma dikeluarkan dan disingkirkan untuk menjadi zigot enukleus. Pronukleus daripada zigot induk kemudiannya dimasukkan dan dicantumkan ke dalam zigot enukleus. Zigot terbina semula tersebut—yang kini mengandungi pronukleus daripada wanita induk dan mitokondria sihat daripada wanita penderma—kemudiannya dipindahmasukkan ke dalam uterus wanita induk untuk perkembangan embrio ke peringkat selanjutnya (Rajah 2.6).[179]

[179] Nuffield Council on Bioethics. (2012). *Novel techniques for the prevention of mitochondrial DNA disorders: An ethical review.*, hlm. 32-33. Lihat juga Human Fertilisation and Embryology Authority. (2014). *Third scientific review of the safety and efficacy of methods to avoid mitochondrial disease through assisted conception: 2014 update.* London: Human Fertilisation and Embryology Authority, hlm. 16.

University of Malaya



Rajah 2.6: Teknik Pemindahan Pronukleus (*Pronuclear Transfer*, PNT)[180]

Perkembangan Semasa

Sekumpulan saintis dari Universiti Newcastle, United Kingdom telah menjalankan eksperimen bertujuan mengkaji kebolehlaksanaan PNT dalam menyekat pewarisan kecacatan mtDNA daripada seorang ibu kepada anaknya. Eksperimen tersebut menggunakan zigot manusia tersenyawa yang abnormal (unipronukleus atau tripronukleus) yang dihasilkan daripada program kesuburan *in vitro*. Kajian tersebut melibatkan pemindahan satu atau dua pronukleus di antara zigot-zigot abnormal tersebut. Pronukleus daripada zigot pertama (induk) dalam lingkungan karioplas dikeluarkan selepas dirawat dengan perencat sitoskeleton menggunakan *nocodazole* dan *cytochalasin B*. Karioplas tersebut kemudiannya ditempatkan di bawah zona pelusida zigot penerima. Kemudiannya, karioplas tersebut dicantumkan oleh sampul protein virus penghemaglutinatan Jepun dinyahaktif (*hemagglutinating virus of Japan*,

[180] Dipetik dan diubahsuai daripada Human Fertilisation and Embryology Authority. (2014). *Third scientific review of the safety and efficacy of methods to avoid mitochondrial disease through assisted conception: 2014 update.* London: Human Fertilisation and Embryology Authority, hlm. 16 yang diambil daripada Bredenoord, A. L., & Braude, P. (2011). Ethics of mitochondrial gene replacement: From bench to bedside. *BMJ, 342*, 87-89.

University of Malaya

HVJ-E). Keputusan eksperimen menunjukkan embrio yang terbina semula secara PNT mengandungi genotip nukleus zigot penderma. PNT juga didapati serasi dengan perkembangan lanjutan embrio manusia sehingga ke peringkat blastosis, menjadikan PNT berpotensi sebagai terapi penggantian mtDNA dalam manusia. Tiada perbezaan pada mana-mana peringkat perkembangan embrio bagi pemindahan satu atau dua pronukleus. Kadar bawaan mtDNA daripada zigot induk kepada zigot enukleus penderma pula adalah rendah iaitu kurang daripada tiga peratus.[181]

2.5.2.2 Pemindahan Gelendong Maternal (*Maternal Spindle Transfer*, MST)

MST; turut dikenali sebagai pemindahan oosit metafasa II (*oocyte metaphase* II transfer, M-II),[182] merupakan teknik manipulasi mikro prapersenyawaan yang digunakan bagi memindahkan bahan genetik nukleus (gelendong dengan kromosom perolehan maternal) daripada sel telur matang (oosit metafasa II) yang mengandungi mitokondria bermasalah kepada oosit enukleus yang mengandungi mitokondria normal. Pemindahan tersebut dibuat tanpa mengganggu persenyawaan berikut dan keupayaan perkembangan.[183] Teknik ini telah berjaya dilakukan oleh sekumpulan saintis dari Oregon Health and Science University, Amerika Syarikat pada monyet *Macaca mulatta* yang menghasilkan dua ekor anak monyet yang sihat bernama Mito

[181] Craven, L., Tuppen, H. A., Greggains, G. D., S. J., Murphy, J. L., Cree, L. M., . . . Turnbull, D. M. (2010). Pronuclear transfer in human embryos to prevent transmission of mitochondrial DNA disease. *Nature, 465*, 82-87. Lihat juga Craven, L., Elson, J. L., Irving, L., Tuppen, H. A., Lister, L. M., Greggains, G. D., . . . Turnbull, D. (2011). Mitochondrial DNA disease: new options for prevention. *Human Molecular Genetics, 20*, 168-174.

[182] Tachibana, M., Sparman, M., Sritanaudomchai, H., Ma, H., Clepper, L., Woodward, J., . . . Mitalipov, S. (2009). Mitochondrial gene replacement in primate offspring and embryonic stem cells. *Nature, 461*, 367-372; Tachibana, M., Amato, P., Sparman, M., JoyWoodward, Sanchis, D. M., Ma, H., . . . Mitalipov, S. (2013). Towards germline gene therapy of inherited mitochondrial diseases. *Nature, 493*, 627-631.

[183] Human Fertilisation and Embryology Authority. (2014). *Third scientific review of the safety and efficacy of methods to avoid mitochondrial disease through assisted conception: 2014 update.* London: Human Fertilisation and Embryology Authority, hlm. 14. Lihat juga Tachibana, M., Sparman, M., Sritanaudomchai, H., Ma, H., Clepper, L., Woodward, J., . . . Mitalipov, S. (2009). Mitochondrial gene replacement in primate offspring and embryonic stem cells. *Nature, 461*, 367-372; Tachibana, M., Amato, P., Sparman, M., JoyWoodward, Sanchis, D. M., Ma, H., . . . Mitalipov, S. (2013). Towards germline gene therapy of inherited mitochondrial diseases. *Nature, 493*, 627-631.

University of Malaya

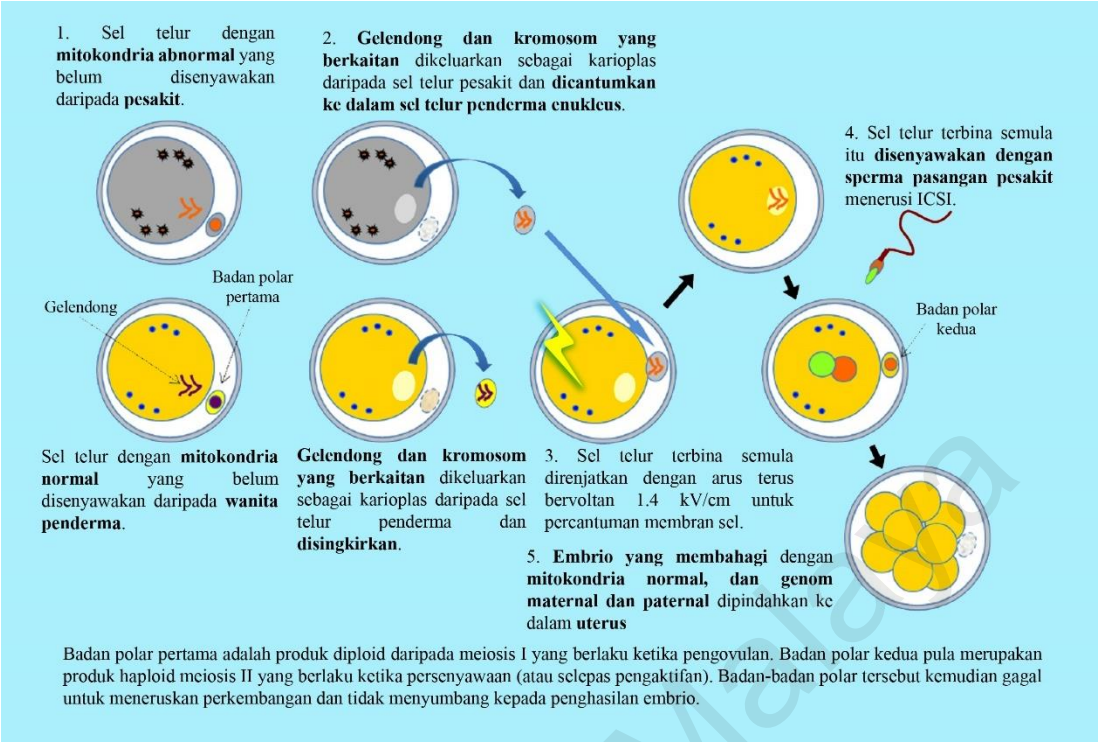
dan Tracker selepas melakukan beberapa pengubahsuaian terhadap teknik tersebut yang mempunyai banyak kelemahan pada peringkat awal.[184]

Mekanisme MST

Secara prinsipnya, teknik MST menggunakan sel telur atau oosit matang peringkat meoisis metafasa II. Pada fasa ini, mitokondria berserakan secara sekata dalam sitoplasma tetapi tidak wujud dalam gelendong dan kromosom. Ketiadaan mitokondria dalam gelendong dan kromosom metafasa tersebut meminimumkan kadar bawaan mtDNA daripada nukleus oosit penderma.[185] Gelendong kromosom pada peringkat ini diambil dan dikeluarkan daripada oosit yang bermasalah (diambil daripada wanita induk). Gelendong kromosom daripada oosit lain yang sihat (berperanan sebagai penderma mitokondria) dikeluarkan dan disingkirkan menjadikannya oosit enukleus. Gelendong kromosom daripada induk dimasukkan ke dalam ruang perivitelin oosit atau sel telur enukleus penderma dan direnjatkan dengan arus terus bervoltan 1.4 kV/cm untuk percantuman membran sel membentuk sel telur terbina semula.[186] Sel telur terbina semula itu kemudiannya disenyawakan dengan sperma milik pasangan pesakit / wanita mtDNA mutan secara ICSI.[187] Embrio terbina semula yang telah membahagi itu kemudiannya dipindahkan ke dalam uterus wanita induk untuk perkembangan selanjutnya (Rajah 2.7).[188]

University of Malaya

[184] Teknik ini mempunyai banyak kelemahan pada peringkat awalnya dan menghasilkan kadar abnormaliti kromosom dan kecacatan kelahiran yang tinggi. Akibatnya, teknik tersebut telah diharamkan oleh pihak Pentadbiran Makanan dan Dadah Amerika Syarikat (USFDA). Lihat Tachibana, M., Sparman, M., Sritanaudomchai, H., Ma, H., Clepper, L., Woodward, J., . . . Mitalipov, S. (2009). Mitochondrial gene replacement in primate offspring and embryonic stem cells. *Nature, 461*, 367-372.
[185] Tachibana, M., Sparman, M., Sritanaudomchai, H., Ma, H., Clepper, L., Woodward, J., . . . Mitalipov, S. (2009). Mitochondrial gene replacement in primate offspring and embryonic stem cells. *Nature, 461*, 367-372.
[186] Zhang, J., Liu, H., Luo, S., Chavez-Badiola, A., Liu, Z., Yang, M., . . . Huang, T. (2016). First live birth using human oocytes reconstituted by spindle nuclear transfer for mitochondrial DNA mutation causing Leigh Syndrome. *Fertility and Sterility*, *106*(3), e375-e376.
[187] Suntikan sperma intrasitoplasma *intra-cytoplasmic sperm injection* (ICSI) berbeza daripada teknik IVF lain kerana menerusi teknik ini, ahli embriologi akan memilih satu sperma yang disuntik terus ke dalam sel telur berbanding menempatkan banyak sperma di sekeliling satu sel telur dalam piring petri. Lihat Sutcliffe, A. G. (2000). Intracytoplasmic sperm injection and other aspects of new reproductive technologies. *Archives of Disease in Childhood, 83*, 98-101.
[188] Human Fertilisation and Embryology Authority. (2014). *Third scientific review of the safety and efficacy of methods to avoid mitochondrial disease through assisted conception: 2014 update.* London: Human Fertilisation and Embryology Authority, hlm. 15. Lihat juga Nuffield Council on Bioethics. (2012). *Novel techniques for the prevention of mitochondrial DNA disorders: An ethical review.*, hlm. 34-35.



Rajah 2.7: Teknik Pemindahan Gelendong Maternal (*Maternal Spindle Transfer,* MST)[189]

Perkembangan Semasa

Eksperimen yang dijalankan oleh sekumpulan saintis di Universiti Kesihatan dan Sains Oregon, Amerika Syarikat telah berjaya menghasilkan tiga kehamilan dengan kehamilan pertama selamat melahirkan dua ekor anak monyet pada 24 April 2009, kehamilan kedua melahirkan seekor anak monyet pada 8 Mei 2009, dan kehamilan ketiga melahirkan seekor anak monyet pada 6 Julai 2009. Kesemua anak monyet yang dilahirkan sihat dan bebas daripada kecacatan mtDNA.

Hasil eksperimen juga menunjukkan penggunaan ekstrak virus Sendai (Se-V) dalam proses percantuman gelendong kromosom induk ke dalam oosit enukleus penderma; dikenali sebagai kaedah pelakuran berbantu Virus Sendai (SeV) (*SeV-assisted fusion*), tidak memberikan sebarang kesan, implikasi perubatan, atau

[189] Dipetik dan diubahsuai daripada Human Fertilisation and Embryology Authority. (2014). *Third scientific review of the safety and efficacy of methods to avoid mitochondrial disease through assisted conception: 2014 update.* London: Human Fertilisation and Embryology Authority, hlm. 15.

University of Malaya

kehadiran genom berbahaya; menunjukkan ekstrak Se-V tersebut telah dinyahaktifkan dan dimurnikan daripada RNA genomik, dalam anak-anak monyet yang dilahirkan.[190] Sebelum ini, oosit metafasa II (MII) segar dikutip daripada sel telur. Namun, kemajuan dalam prosedur vitrikasi oosit membolehkan penggunaan oosit MII manusia terkrioawet dalam prosedur klinikal IVF. Oosit terkrioawet tersebut mempunyai keberkesanan yang sama seperti oosit segar.[191]

Eksperimen selanjutnya ke atas oosit manusia menunjukkan kadar bawaan mtDNA daripada gelendong kromosom induk kepada sitoplasma enukleus penderma adalah rendah; sekitar 0.5 hingga 0.6 peratus sahaja, sama seperti kadar yang ditunjukkan dalam eksperimen ke atas monyet sebelum itu.[192] Namun, keputusan eksperimen menunjukkan hanya separuh sahaja daripada keseluruhan zigot manusia yang dihasilkan menggunakan teknik MST mempunyai bilangan pronukleus dan badan polar normal (dua pronukleus dan dua badan polar) manakala selebihnya menunjukkan bilangan abnormal. Keabnormalan tersebut di luar jangkaan saintis kerana perkara sebegitu tidak berlaku dalam eksperimen melibatkan monyet sebelum itu. Hasil analisis menunjukkan oosit-oosit dan embrio abnormal tersebut mengandungi kromosom-kromosom tambahan yang dalam keadaan normal dikeluarkan ke dalam jasad kutub kedua. Keabnormalan tersebut terjadi disebabkan oleh pengaktifan pramatang; gelendong kromosom oosit abnormal tersebut telah menjalani peringkat akhir anafasa II berbanding oosit-oosit kawalan yang kekal pada peringkat meiosis metafasa II. Oosit metafasa II manusia lebih sensitif terhadap

[190] Tachibana, M., Sparman, M., Sritanaudomchai, H., Ma, H., Clepper, L., Woodward, J., . . . Mitalipov, S. (2009). Mitochondrial gene replacement in primate offspring and embryonic stem cells. *Nature, 461*, 367-372.
[191] Praktikal sebelum ini melibatkan penggunaan oosit segar yang diambil daripada wanita penderma. Namun, timbul kesukaran untuk pengutipan sel telur sama hari (*same-day egg retrieval*) disebabkan perbezaan kitar ovari dan tindak balas terhadap gonadotropin. Lihat Tachibana, M., Amato, P., Sparman, M., JoyWoodward, Sanchis, D. M., Ma, H., . . . Mitalipov, S. (2013). Towards germline gene therapy of inherited mitochondrial diseases. *Nature, 493*, 627-631.
[192] Tachibana, M., Amato, P., Sparman, M., JoyWoodward, Sanchis, D. M., Ma, H., . . . Mitalipov, S. (2013). Towards germline gene therapy of inherited mitochondrial diseases. *Nature, 493*, 627-631.

University of Malaya

manipulasi gelendong berbanding oosit monyet.[193] Keadaan tersebut dapat dielakkan melalui depolimerisasi separa (*partial depolymerization*) kompleks gelendong kromosom secara kriopengawetan atau penyejukan ke suhu bilik yang membolehkan penerobosan normal badan polar, seterusnya berkembang ke peringkat blastosis dan pemerolehan sel stem berkariotip normal.[194]

Kadar bawaan mtDNA mutan dalam MST lebih rendah berbanding PNT iaitu 0.3 peratus berbanding dua peratus dalam PNT. Perbezaan tersebut mungkin disebabkan PNT melibatkan pemindahan dua pronukleus manakal MST hanya melibatkan pemindahan satu set gelendong kromosom sahaja.[195] Pemodelan pewarisan mtDNA menunjukkan kedua-dua teknik PNT dan MST berupaya mengurangkan paras klinikal 60 peratus mtDNA mutan (nilai tipikal nilai ambang kecacatan mtDNA) kepada kurang daripada lima peratus kadar bawaan mtDNA mutan; kadar yang mengurangkan kebarangkalian berlakunya pengulangan mtDNA mutan dalam anak atau generasi seterusnya.[196]

Pada 27 September 2016, masyarakat dunia dimaklumkan dengan berita pengumuman kelahiran seorang bayi tri-induk lelaki pertama di dunia hasil daripada MST. Bayi tri-induk itu selamat dilahirkan pada 6 April 2016. Ibu bapa bayi tri-induk berkenaan merupakan rakyat Jordan. Ibu bayi tersebut berusia 36 tahun merupakan pembawa gen sindrom Leigh dengan kadar bawaan mutasi melebihi 95 peratus. Beliau telah mengalami empat kali keguguran dan kematian dua orang anaknya yang berusia

[193] Tachibana, M., Amato, P., Sparman, M., JoyWoodward, Sanchis, D. M., Ma, H., . . . Mitalipov, S. (2013). Towards germline gene therapy of inherited mitochondrial diseases. *Nature, 493*, 627-631. Lihat juga Paull, D., Emmanuele, V., Weiss, K. A., Treff, N., Stewart, L., Hua, H., . . . Egli, D. (2013). Nuclear genome transfer in human oocytes eliminates mitochondrial DNA variants. *Nature, 493*, 632-637.

[194] Paull, D., Emmanuele, V., Weiss, K. A., Treff, N., Stewart, L., Hua, H., . . . Egli, D. (2013). Nuclear genome transfer in human oocytes eliminates mitochondrial DNA variants. *Nature, 493*, 632-637.

[195] Human Fertilisation and Embryology Authority. (2014). *Third scientific review of the safety and efficacy of methods to avoid mitochondrial disease through assisted conception: 2014 update.* London: Human Fertilisation and Embryology Authority, hlm. 26.

[196] Samuels, D. C., PassornWonnapinij, & Chinnery, P. F. (2013). Preventing the transmission of pathogenic mitochondrial DNA mutations: can we achieve long-term benefits from germ-line gene transfer? *Human Reproduction, 28*(3), 554-559.

University of Malaya

lapan bulan dan enam tahun akibat sindrom Leigh. Prosedur dan kelahiran bayi tersebut dijalankan di di klinik New Hope Guadalajara, Mexico oleh sekumpulan pakar dari New Hope Fertility Center, New York, Amerika Syarikat. Lima sel telur terbina semula berjaya dihasilkan menerusi prosedur MST. Daripada lima sel telur itu, hanya satu sahaja yang berkembang secara normal menjadi seorang bayi lelaki. Teknik tersebut dilakukan di Mexico kerana tiada sebarang peraturan atau sekatan terhadap terapi titisan germa di negara berkenaan. Ujian mitokondria yang dijalankan ke atas tisu-tisu bayi tersebut seperti epitelium bukal, folikel rambut, mendakan urin, plasenta, amnion, dan tali pusat menunjukkan kehadiran hampir satu peratus mitokondria mutan dalam bayi tersebut.[197] Kelahiran bayi tri-induk tersebut telah menjadikan teknik MST sebagai satu teknik penggantian mitokondria yang boleh diaplikasi dan digunakan.[198]

2.5.3 Perbandingan Teknologi Bayi Tri-Induk dengan Terapi-terapi Titisan Germa Lain (*Germline Therapy*)

Apakah itu terapi titisan germa (*germline therapy*)? Terapi titisan germa merupakan teknik-teknik yang digunakan bagi mengubahsuai genetik secara kekal dan boleh diwariskan ke generasi-generasi seterusnya. Pengubahsuaian tersebut melibatkan pengubahsuaian kandungan genetik titisan germa manusia (nukleus atau mitokondria) meliputi spema, sel telur, sel-sel yang membentuk sperma dan sel telur, atau penggunaan teknik-teknik *in vitro* untuk mengubah suai embrio pada peringkat terawal.[199] Perubahan tersebut akan diwariskan kepada anak-anak dan generasi

[197] Zhang, J., Liu, H., Luo, S., Chavez-Badiola, A., Liu, Z., Yang, M., . . . Huang, T. (2016). First live birth using human oocytes reconstituted by spindle nuclear transfer for mitochondrial DNA mutation causing Leigh Syndrome. *Fertility and Sterility*, *106*(3), e375-e376. Lihat juga Hamzelou, J. (2016, September 27). *Exclusive: World's first baby born with new "3 parent" technique*. Didapatkan dari NewScientist: https://www.newscientist.com/article/2107219-exclusive-worlds-first-baby-born-with-new-3-parent-technique/

[198] Zhang, J., Liu, H., Luo, S., Lu, Z., Chávez-Badiola, A., Liu, Z., . . . Huang, T. (2017). Live birth derived from oocyte spindle transfer to prevent mitochondrial disease. *Reproductive Biomedicine Online, 34*, 361-368.

[199] Baruch, S., Huang, A., Pritchard, D., Kalfoglou, A., Javitt, G., Borchelt, R., . . . Hudson, K. (2005). *Human Germline Genetic Modification: Issues and Options for Policymakers.* Washington DC: Genetics and Public Policy Center., hlm. 9. Lihat juga Nuffield Council on Bioethics. (2012). *Novel techniques for the prevention of mitochondrial DNA disorders: An ethical review.*, hlm. 57.

University of Malaya

seterusnya secara kekal; berbeza dengan terapi gen somatik yang hanya melibatkan individu yang menjalani terapi sahaja.[200] Tidak semua pengubahsuaian genetik akan mengubah titisan germa namun sebaliknya berlaku terhadap pengubahsuaian yang dilakukan ke atas sel pluripoten embrio peringkat awal.[201]

Sehingga akhir 2013, sebanyak 14 buah negara di dunia telah mengharamkan sebarang eksperimen fertiliti melibatkan terapi titisan germa dan mewartakannya dalam undang-undang atau peraturan negara masing-masing. Terapi titisan germa diharamkan kerana keraguan terhadap tahap keselamatannya, potensinya untuk dimanipulasi dalam pengubahsuaian genetik manusia, dan kesannya yang tidak dapat dijangka terhadap manusia.[202] United Kingdom menjadi satu-satunya negara di dunia yang telah meluluskan pengecualian teknologi bayi tri-induk daripada larangan tersebut.[203] Perkembangan tersebut semestinya diperhatikan oleh masyarakat dunia dan tidak mustahil akan diikuti oleh negara-negara lain selepas ini.[204]

Adakah PNT dan MST yang digunakan dalam teknologi bayi tri-induk merupakan terapi titisan germa atau sebaliknya? Persoalan tersebut amat penting dalam perbincangan status teknologi bayi tri-induk kerana pengklasifikasiannya mempengaruhi status dan penerimaan teknologi tersebut. Klasifikasi teknologi bayi tersebut sebagai terapi titisan germa atau sebaliknya bakal mengundang implikasi tertentu yang bakal mempengaruhi polisi dan dasar yang berkaitan dengannya.[205] PNT

[200] Newson, A. J., & Wrigley, A. (2017). Is mitochondrial donation germ-line gene therapy? Classifications and ethical implications. *Bioethics*, *31*(1), 55-67.
[201] Bredenoord, A., Dondorp, W., Pennings, G., & De Wert, G. (2011). Ethics of modifying the mitochondrial genome. *Journal of Medical Ethics*, *37*, 97-100.
[202] Negara-negara tersebut adalah Australia, Belgium, Brazil, Kanada, China, Denmark, Israel, Jepun, Singapura, Korea Selatan, Sepanyol, Sweden, United Kingdom, dan Amerika Syarikat. Lihat Ishii, T. (2014). Potential impact of human mitochondrial replacement on global policy regarding germline gene modification. *Reproductive BioMedicine Online*, *29*(2), 150-155. Lihat juga Frankel, M. S., & Chapman, A. R. (2000). *Human Inheritable Genetic Modifications: Assessing Scientific, Ethical, Religious, and Policy Issues.* Washington DC: American Association for the Advancement of Science.
[203] Human Fertilisation and Embryology Authority. (2015, Februari 25). *Statement on mitochondrial donation.* Didapatkan Mac 30, 2015, daripada Human Fertilisation and Embryology Authority: http://www.hfea.gov.uk/9606.html
[204] Ishii, T. (2014). Potential impact of human mitochondrial replacement on global policy regarding germline gene modification. *Reproductive BioMedicine Online*, *29*(2), 150-155.
[205] Newson, A. J., & Wrigley, A. (2017). Is mitochondrial donation germ-line gene therapy? Classifications and ethical implications. *Bioethics*, *31*(1), 55-67.

University of Malaya

dan MST yang digunakan dalam teknologi bayi tri-induk mempunyai persamaan dan perbezaan dengan terapi-terapi titisan germa yang lain. Oleh sebab itu, perbandingan antara teknik-teknik tersebut dengan terapi-terapi titisan germa lain—seperti pemindahan ooplasma (*ooplasmic transfer*, OT), pengklonan atau pemindahan nukleus sel somatik (*somatic cell nuclear transfer*, SCNT) dan pemindahan nukleus (*nuclear transfer*, NT)—adalah penting dan signifikan dalam memahami kedudukan dan status sebenar teknologi bayi tri-induk, sama ada teknologi berkenaan merupakan terapi titisan germa atau sebaliknya. Bahagian selanjutnya akan memaparkan terapi-terapi titisan germa lain dan perbezaannya dengan teknologi bayi tri-induk.

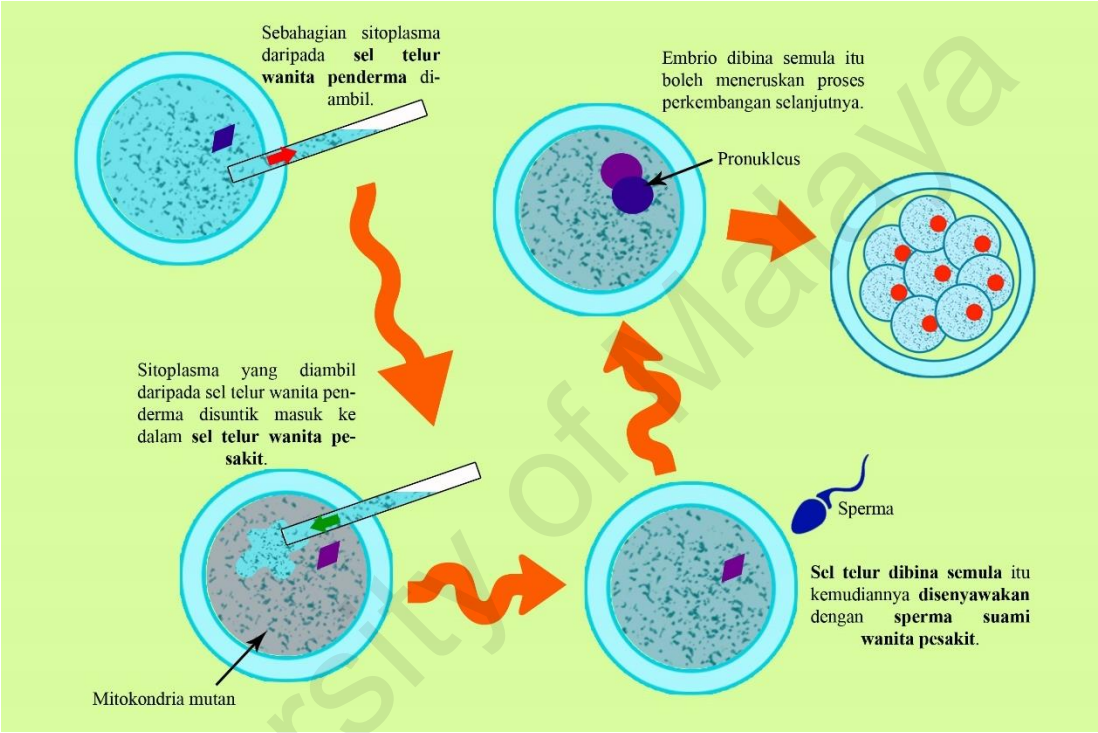
2.5.3.1 Pemindahan Ooplasma (*Ooplasmic Transfer*, OT)

Terapi ini—turut dikenali sebagai pemindahan sitoplasma—dikaitkan dengan MST kerana mempunyai persamaan iaitu memanipulasi sel telur prapersenyawaan sebelum dipindahkan ke dalam tubuh seorang wanita. Maka, OT diklasifikasikan sebagai terapi titisan germa kerana berlaku pengubahsuaian sel telur.[206] OT pada awalnya digunakan dalam rawatan ketidaksuburan wanita bagi mempermuda sel telur wanita berusia, seterusnya meningkatkan tahap kesuburan sel telur wanita yang mengalami kegagalan penempelan berulang kali dan perkembangan buruk embrio dengan menyuntik masuk ooplasma daripada wanita penderma muda (Rajah 2.8).[207] Kajian mendapati sejumlah kecil mitokondria penderma dikesan bercampur dengan mitokondria ibu dalam sitoplasma anak yang dilahirkan menerusi OT.[208] OT merupakan salah satu cadangan awal yang dikemukakan saintis sebagai teknik dalam terapi penggantian mitokondria bagi mengatasi kecacatan mtDNA (lihat sub-bab 2.5.2

[206] Nuffield Council on Bioethics. (2012). *Novel techniques for the prevention of mitochondrial DNA disorders: An ethical review.*, hlm. 36-39.
[207] Wallace, D. C., & Chalkia, D. (2013). Mitochondrial DNA genetics and the heteroplasmy conundrum in evolution and disease. *Cold Spring Harbor Perspectives in Biology*, 1-47.
[208] Mitokondria heteroplasmi tersebut ditemui dalam dua (2) daripada lima belas (15) kanak-kanak yang berusia setahun. Lihat Brenner, C. A., Barritt, J. A., Willadsen, S., & Cohen, J. (2000). Mitochondrial DNA heteroplasmy after human ooplasmic transplantation. *Fertility and Sterility, 74*(3), 573-578.

University of Malaya

Teknik-teknik IVF dalam Teknologi Bayi Tri-Induk). Berbanding teknik PNT dan MST, OT tidak menyingkirkan mtDNA mutan dalam sel telur pesakit tetapi hanya mengurangkan peratusan mtDNA mutan dalam sitoplasma sel telur tersebut. Maka, OT tidak menghalang pewarisan mtDNA mutan seorang ibu kepada anaknya sebaliknya hanya mengurangkan peratus mitokondria mutan dalam oosit pesakit.[209]



Rajah 2.8: Teknik Pemindahan Ooplasma.[210]

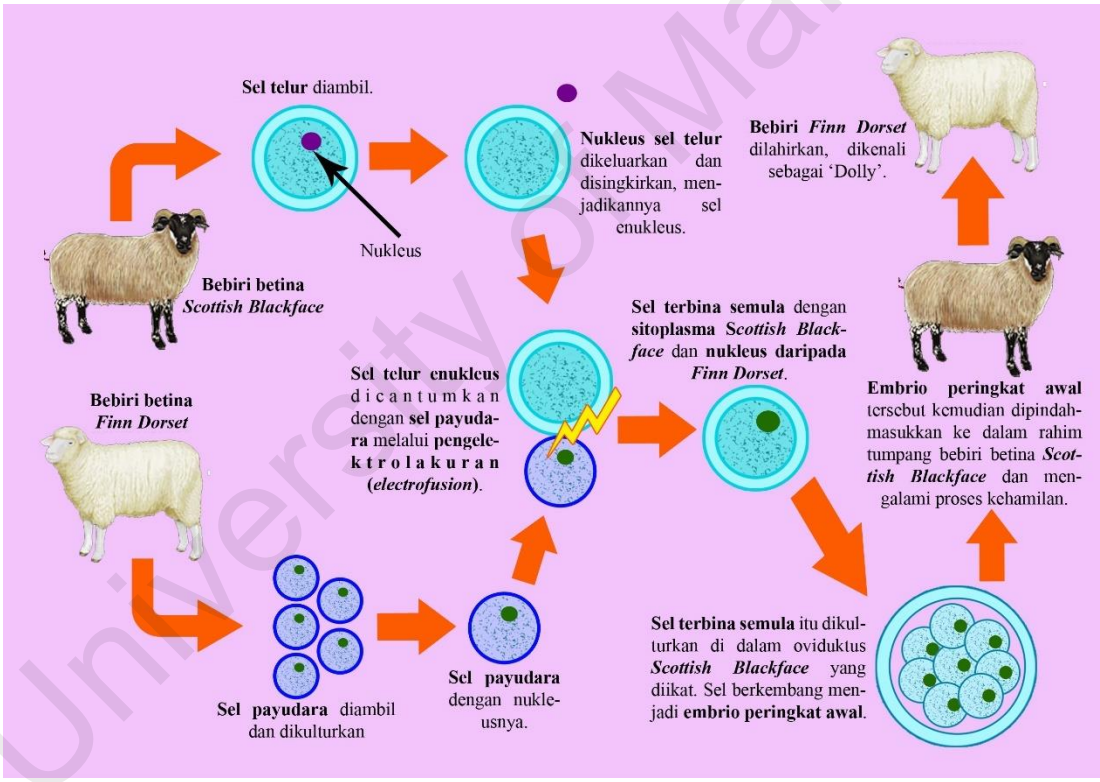
2.5.3.2 Pemindahan Nukleus Sel Somatik (*Somatic Cell Nuclear Transfer*, SCNT)

Terapi yang lebih dikenali sebagai pengklonan menjadi popular selepas kelahiran kontroversi kambing bebiri Dolly pada tahun 1996.[211] Prosedur SCNT merangkumi pemindahan nukleus sel somatik ke dalam sel telur enukleus tidak disenyawakan. Sel telur dibina semula itu kemudiannya dirangsang untuk membahagi,

[209] Amato, P., Tachibana, M., Sparman, M., & Mitalipov, S. (2014). Three-parent in vitro fertilization: Gene replacement for the prevention of inherited mitochondrial diseases. *Fertility and Sterility, 101*(1), 31-35.
[210] Dipetik dan diubahsuai daripada Nuffield Council on Bioethics. (2012). *Novel techniques for the prevention of mitochondrial DNA disorders: An ethical review.*, hlm. 37.
[211] Campbell, K. H., McWhir, J., Ritchie, W. A., & Wilmut, I. (1996). Sheep cloned by nuclear transfer from a cultured cell line. *Nature, 380*, 64-66.

University of Malaya

seterusnya menghasilkan embrio diklonkan yang berdaya hidup. Embrio tersebut kemudiannya dipindahkan ke dalam uterus untuk proses kehamilan (Rajah 2.9). Progeni klon yang dilahirkan mempunyai gen-gen nukleus yang sama dengan individu atau bahagian asal nukleus sel somatik terbabit. Perbezaannya, mitokondria progeni tersebut pula diwarisi daripada sel telur enukleus yang digunakan. SCNT diklasifikasikan sebagai terapi titisan germa kerana berlaku pengubahsuaian embrio sebelum dipindahkan ke dalam uterus.[212] SCNT tidak dipilih sebagai terapi penggantian mitokondria kerana terdapat isu-isu perundangan dan etika yang timbul seperti ancaman terhadap institusi kekeluargaan.



Rajah 2.9: Teknik Pemindahan Nukleus Sel Somatik (*Somatic Cell Nuclear Transfer*, SCNT)

[212] Nuffield Council on Bioethics. (2012). *Novel techniques for the prevention of mitochondrial DNA disorders: An ethical review.*, hlm. 39-40.

University of Malaya

2.5.3.3 Pemindahan Nukleus (*Nuclear Transfer,* NT)

Teknik NT menggunakan nukleus yang diambil daripada embrio, berbeza dengan SCNT yang menggunakan nukleus sel somatik. NT merupakan teknik yang mirip PNT. Namun, NT menggunakan nukleus berbanding PNT yang menggunakan pronukleus. NT dilakukan dengan penghasilan embrio secara *in vitro* menggunakan sel telur wanita yang bermasalah kecacatan mtDNA dan sperma pasangannya. Embrio tersebut dibiarkan berkembang sehingga ke peringkat embrio lengkap iaitu sekitar hari kelima persenyawaan. Pada peringkat tersebut, embrio satu-sel telah membahagi menjadi blastosista multisel. Seterusnya, sejumlah blastomer dikeluarkan dan nukleus daripada setiap blastomer tersebut diektrakkan. Blastomer enukleus itu seterusnya disingkirkan. Nukleus yang diekstrak itu kemudiannya dipindahkan ke dalam embrio enukleus. Embrio dibina semula itu seterusnya dipindahkan ke dalam uterus wanita pesakit untuk proses kehamilan. NT tidak dipertimbang sebagai teknik terapi penggantian mitokondria kerana timbul isu-isu perundangan dan etika seperti bilangan embrio yang perlu untuk NT dan NT melibatkan penyingkiran dan pemusnahan embrio.[213] Jadual 2.5 berikut menunjukkan perbandingan antara teknologi bayi tri-induk (PNT dan MST) dengan terapi titisan germa lain secara keseluruhannya.

[213] Bredenoord, A., Pennings, G., & Wert, G. d. (2008). Ooplasmic and nuclear transfer to prevent mitochondrial DNA disorders: conceptual and normative issues. *Human Reproduction Update, 14*(6), 669-678. Lihat juga Nuffield Council on Bioethics. (2012). *Novel techniques for the prevention of mitochondrial DNA disorders: An ethical review.*, hlm. 40-41. Lihat juga Wallace, D. C., & Chalkia, D. (2013). Mitochondrial DNA genetics and the heteroplasmy conundrum in evolution and disease. *Cold Spring Harbor Perspectives in Biology*, 1-47.

University of Malaya

Jadual 2.5: Perbandingan antara Teknologi Bayi Tri-Induk (PNT dan MST) dengan Terapi Titisan Germa Lain

Pemindahan Pronukleus (PNT)	**Pemindahan Gelendong Maternal (MST)**	**Pemindahan Ooplasma (OT)**	**Pemindahan Nukleus Sel Somatik (SCNT)**	**Pemindahan Nukleus (NT)**
Menggunakan pronukleus daripada zigot yang disenyawakan secara *in vitro*.	Menggunakan gelendong kromosom daripada oosit yang tidak disenyawakan.	Menggunakan sitoplasma daripada oosit yang tidak disenyawakan.	Menggunakan nukleus daripada sel somatik.	Menggunakan nukleus daripada embrio yang disenyawakan secara *in vitro*.
Berlaku selepas persenyawaan.	Berlaku sebelum persenyawaan.	Berlaku sebelum persenyawaan.	Berlaku tanpa melibatkan persenyawaan.	Berlaku selepas persenyawaan.
Perubahan titisan germa mitokondria.	Perubahan titisan germa mitokondria.	Perubahan titisan germa nukleus.	Perubahan titisan germa nukleus.	Perubahan titisan germa nukleus.

Kedua-dua teknik PNT dan MST dilihat turut melibatkan pengubahsuaian pada peringkat sel telur dan awal embrio. Mitokondria yang diperoleh daripada oosit wanita penderma akan kekal di dalam sperma (anak lelaki) dan oosit (anak perempuan) wanita pesakit. Mitokondria itu kemudiannya diwariskan kepada generasi seterusnya melalui pewarisan maternal. Individu tri-induk akan mewarisi nukleus DNA daripada ibu dan bapa kandungnya manakala sebahagian besar atau keseluruhan mtDNA akan diwarisi daripada wanita penderma. Namun, mtDNA penderma yang diwarisi tersebut tidak menyumbang kepada ciri-ciri dan sifat peribadi individu tri-induk. Sifat dan ciri-ciri peribadi individu berkenaan diwarisi sepenuhnya daripada nukleus DNA ibu dan bapa kandung bayi tersebut.[214] Maka, berlaku perdebatan dalam kalangan pakar perubatan dan saintis berkenaan isu tersebut dalam konteks teknologi bayi tri-induk. Sesetengah pihak berpendapat bahawa teknologi bayi tri-induk bukanlah suatu bentuk pengubahsuaian genetik dan terapi titisan germa. Hujahnya, PNT dan MST diaplikasi

[214] Department of Health. (2014). *Mitochondrial Donation: Government response to the consultation on draft regulations to permit the use of new treatment techniques to prevent the transmission of a serious mitochondrial disease from mother to child.* London: Department of Health. Didapatkan Ogos 4, 2016, daripada https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/332881/Consultation_response.pdf, hlm. 15.

University of Malaya

dengan menggantikan keseluruhan mitokondria yang bermasalah itu. Maka, PNT dan MST tidak mengubahsuai genom nukleus pada peringkat awal perkembangan sesuatu organisma dengan tujuan untuk mengubah organisma terbabit menerusi kaedah spesifik dan perubahan itu dipindahkan pula kepada generasi seterusnya.[215] Genom mitokondria dan mtDNA yang terlibat juga tidak menyebabkan perubahan identiti individu.[216]

Pengkaji bersetuju dengan rumusan yang dibuat oleh Nuffield Council on Bioethics menerusi laporannya telah merumuskan bahawa PNT dan MST merupakan terapi titisan germa kerana kedua-dua teknik berkenaan menyebabkan perubahan pada gen-gen mitokondria individu (pesakit) yang terlibat sekali gus mengubah titisan germa individu tersebut.[217] Mitokondria baharu yang diperoleh daripada penderma akan terkandung dalam semua sel bayi yang dilahirkan.[218] Perubahan tersebut hanya melibatkan wanita pesakit yang menjalani rawatan teknologi bayi tri-induk dan tidak memberi kesan kepada titisan germa wanita penderma.[219] Berbeza dengan terapi titisan germa konvensional (yang melibatkan nukleus), PNT dan MST tidak menyebabkan perubahan kepada gen-gen nukleus, mitokondria penderma, dan wanita yang lahir hasil daripada teknologi bayi tri-induk sahaja yang berkeupayaan untuk mewariskan mitokondrianya kepada generasi seterusnya.[220] PNT dan MST hanya melibatkan perubahan titisan germa mitokondria sahaja berbanding OT, SCNT dan NT yang

[215] Nuffield Council on Bioethics. (2012). *Novel techniques for the prevention of mitochondrial DNA disorders: An ethical review.*, hlm. 58.
[216] Kenyataan tersebut dibidas kerana gen-gen tersebut memainkan peranan penting dan signifikan dalam pembangunan dan metabolisme manusia. Lihat Darnovsky, M. (2013). A slippery slope to human germline modification. *Nature, 499*, 127.
[217] Nuffield Council on Bioethics. (2012). *Novel techniques for the prevention of mitochondrial DNA disorders: An ethical review.*, hlm. 50.
[218] Legge, M., & Fitzgerald, R. (2013). Numerical identity: the creation of tri-parental embryos to correct inherited mitochondrial disease. *The New Zealand Medical Journal, 126*(1385), 71-75.
[219] Pihak *Nuffield Council on Bioethics* menyatakan bahawa sebelum prosedur pembinaan semula sel dilakukan dan bahagian-bahagian yang sesuai daripada sel telur penderma dan pesakit digabungkan, indvidu yang dilahirkan daripada sel telur ibunya tanpa sebarang perubahan sudah semestinya mempunyai kandungan genetik yang berlainan yang menyebabkan titisan germanya juga berbeza daripada individu yang lahir melalui teknologi bayi tri-induk. Lihat Nuffield Council on Bioethics. (2012). *Novel techniques for the prevention of mitochondrial DNA disorders: An ethical review.*, hlm. 58-59.
[220] Nuffield Council on Bioethics. (2012). *Novel techniques for the prevention of mitochondrial DNA disorders: An ethical review.*, hlm. 58-59.

University of Malaya

merupakan titisan germa nukleus yang melibatkan perubahan genetik lebih besar dan menyeluruh. Meskipun dikategorikan sebagai terapi titisan germa mitokondria, namun teknologi bayi tri-induk tetap merupakan terapi titisan germa kerana individu daripada teknologi tersebut mewarisi mtDNA daripada individu selain daripada ibu dan bapanya dan akan mewariskan mtDNA tersebut kepada generasi seterusnya.

2.6 KESIMPULAN

Secara umumnya, Islam menekankan langkah pencegahan berbanding rawatan dalam membendung penyakit-penyakit genetik. Justeru, Islam amat mementingkan soal perkahwinan dan pemilihan pasangan yang betul dan sesuai amat penting bukan sahaja demi kebahagiaan rumah tangga tetapi demi kelangsungan keturunan yang sihat. Islam mengharamkan perkahwinan yang boleh memudaratkan pasangannya seperti perkahwinan antara individu sihat dengan yang penyakit kritikal seperti gila dan kusta. Selain itu, Islam turut menggalakkan langkah-langkah pencegahan yang boleh diambil seperti pemeriksaan kesihatan praperkahwinan, kawalan teratogen, kaunseling genetik, PGD dan PND. Kesemua langkah tersebut hendaklah dilakukan oleh mereka yang pakar seperti doktor, ahli genetik dan sebagainya, dan pasangan yang menjalani ujian dan pemeriksaan terbabit mesti diberikan penerangan dan maklumat secukupnya sebelum dan selepas prosedur pemeriksaan diberikan. ART dibangunkan bagi mengatasi masalah reproduktif sama ada penyakit kongenital, mutasi mahupun genetik. ART diistilahkan sebagai metode buatan atau separa buatan yang digunakan bagi membolehkan seorang wanita itu hamil atau merawat ketidaksuburan meliputi semua teknik pengurusan ketidaksuburan yang melibatkan pengendalian dan manipulasi gamet dan embrio, dan rawatan mencetuskan proses ovulasi dan spermatogenesis. Contoh prosedur ART ialah IVF, GIFT, ZIFT dan sebagainya. Sebagaimana rawatan perubatan lain, rawatan ART turut melibatkan

University of Malaya

penggunaan ubat-ubatan yang mempunyai kesan sampingan seperti perubahan mood, sakit kepala, kembung perut dan seumpamanya.

Kecacatan mtDNA merupakan antara masalah reproduktif masa kini. Kecacatan mtDNA merupakan sekumpulan penyakit neurootot yang mempunyai kesan yang ringan hingga boleh membawa maut.[221] Kecacatan tersebut berbahaya kerana menyebabkan penyakit-penyakit kritikal khususnya yang melibatkan organ-organ bermetabolisme tinggi seperti jantung, otak, ginjal dan lain-lain yang boleh membawa maut. Kecacatan mtDNA juga sukar untuk didiagnosis kerana kompleksiti penyakit yang terlibat yang gejala-gejalanya menyerupai penyakit-penyakit lain, kompleksiti mitokondria itu sendiri selain daripada pemahaman dan pengetahuan yang terhad berkenaan mitokondria dan mtDNA. Tiga prinsip umum berkenaan genetik mitokondria perlu diketahui oleh pengamal perubatan untuk menangani penyakit berkaitan kecacatan mtDNA iaitu: (1) heteroplasmi dan kesan ambang; (2) pengasingan mitosis (*mitotic segregation*); dan (3) pewarisan maternal (*maternal inheritance*).[222] Seseorang yang mempunyai mtDNA mutan di dalam tubuhnya tidak semestinya akan menghidap penyakit akibat kecacatan mtDNA melainkan bilangan mtDNA mutan di dalam tubuhnya melangkau nilai minimum yang mencetuskan penyakit tersebut. Nilai minimum itu pula berbeza antara sel dan organ dalam tubuh seseorang. Kecacatan mtDNA turut dilaporkan berlaku di Malaysia sebagaimana hasil kajian dan data oleh penyelidik-penyelidik PPUM dan IMR.

Setakat ini, penyakit akibat kecacatan mtDNA dicegah menerusi PGD dan PND dan dirawat melalui terapi CoQ_{10}. Maklumat genetik yang dikumpul menerusi PND dan PGD dapat membantu pakar-pakar perubatan mencari rawatan lain bagi

[221] Palacios-Gonzalez, C. (2016). Mitochondrial replacement techniques: egg donation, genealogy and eugenics. *Monash Bioethics Review, 34,* 37-51.
[222] Dimauro, S., & Davidzon, G. (2005). Mitochondrial DNA and disease. *Annals of Medicine, 37,* 222-232.

University of Malaya

menangani masalah kecacatan mtDNA. Namun, PND dan PGD tidak mampu menghalang pewarisan kecacatan mtDNA daripada seorang ibu kepada anak-anaknya tetapi hanya mengurangkan risiko pewarisan tersebut. Walau bagaimanapun, kedua-dua rawatan tersebut tidak mampu membantu wanita-wanita yang mempunyai kadar mtDNA mutan heteroplasmi tinggi dan homoplasmi. Terapi CoQ_{10} pula hanya berkesan dan terhad kepada beberapa jenis penyakit sahaja seperti LHON dan MELAS selain masih lagi di peringkat penyelidikan. Sehingga kini, pakar-pakar perubatan belum dapat menentukan secara konsensus dos CoQ_{10} yang perlu diberikan bagi merawat masalah tersebut. Oleh sebab itu, saintis merumuskan bahawa langkah terbaik bagi menghalang kecacatan tersebut ialah dengan menyingkirkan mtDNA mutan seawal peringkat sel telur dan zigot lagi; membawa kepada kemunculan teknologi bayi tri-induk.

Teknologi bayi tri-induk atau terapi penggantian mitokondria merupakan rawatan ART yang menggunakan teknik-teknik IVF tertentu untuk menggantikan mitokondria mutan dalam ovum pesakit dengan mitokondria normal daripada ovum wanita penderma. Sumber bahan genetik bayi yang lahir daripada teknologi ini datang daripada tiga pihak iaitu wanita pesakit (ibu biologi), lelaki yang merupakan pasangan pesakit (ayah biologi) dan wanita penderma teknologi. Kerajaan United Kingdom telah meluluskan undang-undang pelaksanaan terapi penggantian mitokondria pada tahun 2015. Bayi tri-induk pertama di dunia lahir pada April 2016 yang diumumkan pada September 2016. Terdapat dua teknik IVF utama dalam teknologi berkenaan iaitu teknik pemindahan pronukleus (*pronuclear transfer*, PNT) dan pemindahan gelendong maternal (*maternal spindle transfer*, MST). Persamaan antara PNT dan MST ialah kedua-duanya mengambil kandungan genetik yang diperlukan dan menyingkirkan sitoplasma sel telur atau zigot yang mengandungi mitokondria mutan sebelum

University of Malaya

dimasukkan ke dalam sel telur atau zigot enukleus milik wanita penderma. Sel telur atau zigot yang dibina semula itu seterusnya dimasukkan ke dalam uterus wanita pesakit untuk proses kehamilan. Perbezaan jelas antara PNT dan MST ialah dalam prosedur PNT, kandungan genetik yang diperlukan (pronukleus) diambil selepas berlakunya persenyawaan antara sel telur dengan sperma membentuk zigot, manakala dalam MST pula, kandungan genetik yang diperlukan (gelendong kromosom) dikeluarkan daripada sel telur sebelum berlakunya persenyawaan.

PNT dan MST merupakan terapi titisan germa kerana berlaku pengubahsuaian genetik terhadap sel telur yang kemudiannya diwariskan kepada generasi seterusnya. Namun, kedua-dua teknik teknologi bayi tri-induk itu hanya melibatkan titisan germa mitokondria sahaja; berbeza dengan terapi titisan germa nukleus yang mengubahsuai genetik individu terlibat secara keseluruhan. Perubahan dan pengubahsuaian yang dilakukan ke atas sel telur bersifat kekal dan diwariskan kepada generasi seterusnya secara maternal. Mitokondria milik wanita penderma yang dimasukkan merupakan 'bahan asing', menyebabkan 'identiti' atau kandungan sel telur wanita tersebut berubah berbanding sel telur yang tidak diubahsuai yang kemudiannya diwariskan kepada generasi seterusnya.

Akhirnya, bab ini telah memenuhi objektif pertama kajian dalam menjelaskan kecacatan DNA mitokondria (mtDNA) dan peranan ART dalam menangani kecacatan berkenaan menerusi aplikasi teknologi bayi tri-induk serta pandangan Islam berkenaan penyakit berkaitan genetik. Dalam bab seterusnya, pengkaji akan memaparkan bioetika Islam secara umum, konsepnya, dan aplikasinya dalam teknologi reproduktif berbantu.

University of Malaya

BAB TIGA: BIOETIKA ISLAM BERASASKAN *MAQĀṢID AL-SHARĪʿAH*

3.1 PENDAHULUAN

Mutakhir ini, bioetika memainkan peranan yang sangat penting rentetan perkembangan pesat sains dan teknologi.[1] Penemuan dan teknologi baharu sudah pasti menimbulkan pelbagai persoalan dan implikasi baharu daripada aspek bioetika, lebih-lebih lagi teknologi yang melibatkan manipulasi makhluk hidupan seperti manusia, haiwan dan tumbuhan.

Secara umumnya, bioetika merupakan jawapan bagi persoalan "Apakah yang seharusnya saya buat?"; persoalan yang sering timbul dalam aplikasi atau eksperimen sains biologi. Bioetika merupakan gabungan daripada dua perkataan Yunani iaitu 'bio' (βίος (*bio*) bermaksud hidup) dan 'etika' (ἠθικός (*ēthikós*) bermaksud moral). Pengkaji merumuskan bahawa bioetika didefinisikan sebagai suatu sistem moraliti yang menggabungkan dua disiplin ilmu iaitu pengetahuan sains biologi dengan ilmu-ilmu yang berkaitan dengan sistem nilai manusia.[2] Bioetika merupakan bidang ilmu yang

---

[1]Istilah "bioetika" pertama kali digunakan dalam penerbitan oleh Van Rensselaer Potter dari Universiti Wisconsin, Amerika Syarikat pada tahun 1970 menerusi bukunya '*Bioethics: A Bridge to the Future*'. André Hellegers dari Universiti Georgetown, Amerika Syarikat pula menjadi orang pertama menggunakan istilah "bioetika" dalam nama sebuah organisasi iaitu *The Joseph and Rose Kennedy Institute for the Study of Human Reproduction and Bioethics*. Lihat Reich, W.T. (1994). The word 'bioethics': Its birth and the legacies of those who shaped it. *Kennedy Institute of Ethics Journal*, 4(4): 319-335. Lihat juga Reich, W.T. (1995). The word 'bioethics': The struggle over its earliest meanings. *Kennedy Institute of Ethics Journal*, 5(1): 19-34. Lihat juga Lihat Whitehouse, P. J. (2003). The rebirth of bioethics: Extending the original formulations of Van Rensselaer Potter. *The American Journal of Bioethics, 3*(4), 26-31.

[2] Van Rensselaer Potter mendefinisikan bioetika sebagai;
"*A new discipline which combines biological knowledge with a knowledge of human value systems, which would build a bridge between the sciences and the humanities, help humanity to survive, and sustain and improve the civilised world*."
Lihat Mepham, B. (2013). *Bioethics: An introduction for the biosciences.* Oxford: Oxford University Press., hlm. 5.

Selain itu, terdapat beberapa lagi definisi lain yang hampir serupa telah dikemukakan sepertimana berikut;
"*The simplest definition of 'bioethics' is the consideration of ethical issues raised by questions involving life ('bio')*."
Lihat Nijar, G. S. (2007). Genetic engineering, biosafety and bioethics: Striking a balance in regulatory frameworks: A developing country view. Dalam A. S. Gunn, A. Baharuddin, R. Y. Othman, M. E. Phipps, & W. Y. Lin (Ed.), *Bioethics: Meeting the Challenges* (hlm. 188-229). Kuala Lumpur: Centre for Civilisational Dialogue, University of Malaya.

"*Bioethics, on the other hand, is a quasi-social science that offers solutions to the moral conflicts arise in medical and biological science practice*."
Lihat Aksoy, S., & Tenik, A. (2002). The 'four principles of bioethics' as found in 13th century Muslim scholar Mawlana's teachings. *BMC Medical Ethics, 3*(4), 1-7.

"*The discipline dealing with the ethical implications of both biological research and the applications of that research, especially in medicine*."
Lihat *The new encyclopaedia Britannica* (Vol. 2). (1998). Chicago: Encyclopaedia Britannica, Inc., hlm. 221.

"*The study of ethical issues arising in the practice of the biological disciplines. These include medicine; nursing; other healthcare professions, including veterinary medicine; and medical and other biological or life sciences.*"

merentasi pelbagai disiplin ilmu yang menghimpunkan pelbagai pakar ilmu dalam membincangkan, membahaskan dan menyediakan garis panduan dan penyelesaian kepada sesuatu isu dalam sains dan teknologi. Bioetika bukanlah suatu disiplin tersendiri atau disiplin baharu sebagaimana kenyataan oleh Onora O'Neill;[3]

> "*Bioethics is not a discipline, nor even a new discipline… It has become a meeting ground for a number of disciplines, discourses and organisations concerned with ethical, legal and social questions raised by advances in medicine, science and biotechnology*."[4]

Isu-isu utama bioetika seperti organisma terubahsuai genetik (*genetically modified organisms*, GMF) dibincangkan dan diteliti oleh jawatankuasa khas etika yang keanggotaannya bersifat 'saling melengkapi' terdiri daripada pakar-pakar berlatarbelakangkan pelbagai bidang seperti falsafah, etika, perundangan, sains, agama, kejuruteraan dan sebagainya.[5] Bioetika merupakan bidang yang berkait langsung dengan sains dan teknologi termasuklah teknologi reproduktif berbantu (*assisted reproductive technology,* ART). Hubungan sedemikian berlaku kerana ART adalah teknologi yang melibatkan manusia dalam prosedur pelaksanaannya; sama ada pada peringkat ujian, persediaan, rawatan sehinggalah pascarawatan yang pastinya membawa kesan dan implikasi tertentu kepada manusia itu sendiri. Kepentingan dan peranan besar bioetika dalam perbincangan sains dan teknologi telah membawa kepada penghasilan tiga deklarasi berkenaan bioetika oleh United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) iaitu; (1) Deklarasi

---

Lihat Gillon, R. (2012). Bioethics, Overview. Dalam R. Chadwick (Ed.), *Encyclopedia of Applied Ethics* (ed. 2nd, Jld. 1, hlm. 267-277). San Diego: Academic Press.

"*The systematic study of the moral dimensions—including moral visions, decisions, conduct and policies—of the life sciences and health care, employing a variety of ethical methodologies in an interdisciplinary setting*."
Lihat Shaikh Mohd Saifuddeen; Noor Naemah Abdul Rahman; Noor Munirah Isa; Azizan Baharuddin. (2014). Maqasid al-Shariah as a Complementary Framework to Conventional Bioethics. *Science Engineering Ethics, 20*, 317-327.

[3] Onora O'Neill merupakan Profesor Emeritus Falsafah di Universiti Cambridge. Beliau dilahirkan pada Ogos 1941. Beliau merupakan Presiden-Pengasas British Philosophical Association (BPA). Kini, beliau mempengerusikan Equality and Human Rights Commission dan Felo Kehormat di Nuffield College, Universiti Oxford. Lihat Nuffield College University of Oxford. (2012). *Baroness Onora O'Neill.* Didapatkan Julai 19, 2016, daripada Nuffield College University of Oxford: https://www.nuffield.ox.ac.uk/People/sites/onora.o'neill/SitePages/Biography.aspx.

[4] O'Neill, O. (2002). *Autonomy and trust in bioethics.* Cambridge: Cambridge University Press, hlm. 1.

[5] Mepham, B. (2013). *Bioethics: An introduction for the biosciences.* Oxford: Oxford University Press., hlm. 5.

University of Malaya

Universal mengenai Genom Manusia dan Hak-hak Asasi Manusia (*Universal Declaration on Human Genome and Human Rights*) 1997[6], (2) Deklarasi Antarabangsa mengenai Data Genetik Manusia (*International Declaration on Human Genetic Data*) 2003[7], dan (3) Deklarasi Universal mengenai Bioetika dan Hak-hak Asasi Manusia (*Universal Declaration on Bioethics and Human Rights*) 2005.[8]

Perbincangan bioetika tidak dapat dipisahkan daripada agama kerana penekanannya terhadap kesinambungan antara jasad dan minda, aspek jasmani dan rohani, dan aspek etika dan hukum.[9] Bioetika adalah manifestasi pandang alam, pengalaman hidup, budaya, dan kepercayaan sesuatu bangsa atau individu yang mengamalkannya disebabkan bioetika itu sendiri merupakan suatu bentuk moraliti.[10] Sesetengah perilaku atau perbuatan mungkin benar bagi sesuatu kelompok manusia tetapi sebaliknya bagi kelompok yang lain.[11] Pada peringkat awal perkembangan bioetika, terdapat dua bentuk aliran bioetika iaitu; (1) aliran yang memberi perhatian terhadap hak-hak asasi manusia dipelopori oleh ahli-ahli falsafah dan peguam, dan (2) aliran yang memberi perhatian terhadap aspek sosio-budaya dalam kemajuan bioperubatan yang dipelopori oleh para agamawan dan ahli sains sosial. Namun, aliran pertama telah mendominasi bioetika konvensional, menjadikannya bersifat sekular, dan menolak agama sebagai sumber bioetika. Bioetika Barat dibangunkan sebagai

[6] Deklarasi ini memfokuskan pemeliharaan hak-hak asasi dan integriti manusia berkaitan penyelidikan genom manusia. Lihat UNESCO. (1997, November 11). *Universal Declaration on the Human Genome and Human Rights.* Didapatkan Julai 28, 2015, daripada UNESCO: http://portal.unesco.org/en/ev.php-URL_ID=13177&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html

[7] Deklarasi berkenaan dikeluarkan sebagai panduan kepada pihak kerajaan, organisasi bukan kerajaan atau pihak yang terlibat dalam penyelidikan genetik manusia bagi memelihara data dan maklumat berkaitan genetik manusia. Lihat UNESCO. (2003, Oktober 16). *International Declaration on Human Genetic Data.* Didapatkan Julai 28, 2015, daripada UNESCO: http://portal.unesco.org/en/ev.php-URL_ID=17720&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html

[8] Deklarasi berkenaan merupakan garis panduan bioetika kepada masyarakat sejagat berasaskan nilai-nilai perkongsian sejagat. Lihat UNESCO. (2005, Oktober 19). *Universal Declaration on Bioethics and Human Rights.* Didapatkan Julai 28, 2015, daripada UNESCO: http://portal.unesco.org/en/ev.php-URL_ID=31058&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html

[9] Chamsi-Pasha, H., & Albar, M. A. (2013). Western and Islamic bioethics: How close is the gap? *Avicenna Journal of Medicine*, *3*(1), 8-14.

[10] Moraliti membincangkan tentang perilaku yang seharusnya dilakukan oleh seseorang, dan sifat dan bentuk individu yang seharusnya dimiliki oleh seseorang. Lihat Islam, S. (2013). *Ethics of assisted reproductive medicine: A comparative study of western secular and Islamic bioethics.* London: The International Institute of Islamic Thought., hlm. 52.

[11] Contohnya, khitan bagi kanak-kanak perempuan merupakan suatu perkara yang digalakkan oleh Islam bahkan diwajibkan dalam mazhab Shāfiʿi tetapi dianggap tidak beretika dan kejam bagi masyarakat Barat. Lihat Atighetchi, D. (2007). *Islamic Bioethics: Problems and perspectives.* Naples: Springer., hlm. 307.

University of Malaya

suatu bentuk falsafah sains yang berteraskan falsafah humanisme dan materialisme—berdasarkan pemikiran dan pengalaman manusia—dalam penentuan benar atau salah sesuatu perkara. Inilah yang dimaksudkan dengan pensekularan sebagai suatu bentuk falsafah (*secularization as a philosophical programme*).[12] Menurut pandangan sekular Barat, agama dan bioetika tidak mempunyai sebarang perkaitan kerana timbul persoalan sebab perlunya untuk menurut perintah Tuhan apabila kehidupan diciptakan disebabkan niat jahat Tuhan, justeru sistem bioetika Barat disifatkan sebagai sistem etika sekular dan 'bebas agama'.[13] Penolakan tersebut berlaku disebabkan beberapa faktor termasuklah perbezaan tafsiran sesuatu ayat dalam kitab suci agama meskipun dalam agama yang sama seperti yang berlaku dalam agama Kristian[14] dan konflik antara pihak gereja dengan saintis yang mencapai kemuncaknya pada abad ke-19.[15]

Agama amat penting sebagai sumber bioetika kerana sains tanpa agama adalah tempang dan akan merosakkan jiwa manusia.[16] Agama memberikan manusia gambaran atau naratif besar (*grand narrative*) sebagai jawapan atau sekurang-kurangnya sebagai pembayang kepada persoalan-persoalan bioetika dan falsafah.[17] Agama menjadi bekalan dan panduan seseorang manusia agar menjadi insan yang

[12] Noor Munirah Isa. (2013). *Etika Dalam Bioteknologi Moden: Kajian ke Atas Respons Para Ilmuan Islam Terpilih Mengenai Garis Panduan Etika Islam*. (Tesis Ph.D). Universiti Malaya, Kuala Lumpur. Lihat juga Chamsi-Pasha, H., & Albar, M. A. (2013). Western and Islamic bioethics: How close is the gap? *Avicenna Journal of Medicine, 3*(1), 8-14. Lihat juga Mohd Zaidi Ismail. (2016). *Aqal dalam Islam: Satu tinjauan epistemologi.* Kuala Lumpur: Institut Kefahaman Islam Malaysia., hlm. 62.
[13] Mepham, B. (2013). *Bioethics: An introduction for the biosciences.* Oxford: Oxford University Press., hlm. 25.
[14] Contohnya, sesetengah pihak membenarkan perilaku songsang (gay dan lesbian), peperangan, dan sebagainya manakala sesetengah yang lain pula melarang perkara-perkara tersebut. Perbezaan yang wujud berlaku disebabkan perbezaan pandang alam, tahap penguasaan ilmu, kefahaman dan tafsiran. Lihat Mepham, B. (2013). *Bioethics: An introduction for the biosciences.* Oxford: Oxford University Press., hlm. 26.
[15] Auguste Comte (1798-1837), ahli falsafah Perancis abad ke-19, merupakan antara tokoh terkenal dalam aliran empirisisme dan saintisme khususnya dalam falsafah positivisme. Comte terkenal dengan sistem tiga zamannya iaitu sejarah manusia bermula dengan tahap teologi, kemudiannya tahap metafizik dan akhirnya tahap positif; manusia tidak lagi memerlukan agama dan andaian rasional tetapi mencukupi dengan pengalaman positif melalui pancaindera. Menurutnya lagi, kemunculan sains dan penyingkiran agama dan kepercayaan daripada hidup manusia menandakan masyarakat telah berevolusi dan berubah daripada tahap primitif kepada tahap yang lebih maju. Lihat Abdul Rahman Hj. Abdullah. (2010). *Wacana falsafah sains: Sejarah dan pemikiran.* Pulau Pinang: Pusat Kajian Pengurusan Pembangunan Islam, Universiti Sains Malaysia., hlm. 73.
[16] Einstein, A. (1954). *Ideas and opinions.* New York: Crown Publishers., hlm. 46. Lihat juga Serour, G. I. (2008). Islamic perspectives in human reproduction. *Reproductive BioMedicine Online, 17*(3), 34-38.
[17] Azizan Baharuddin. (2017, Februari). Religion & civilisational sustainability: Guardianship of the environment in the context of religious sciences. Kertas kerja dibentangkan dalam International Conference on Religion and Civilisational Sustainability, Kuala Lumpur.

University of Malaya

baik.[18] Pada masa yang sama, agama hendaklah menjadi dasar hidup manusia kerana manusialah yang menilai kehidupan sama ada baik atau buruk.[19] Pensekularan ilmu di Barat termasuklah bioetika telah merombak pandang alam Barat menjadi terhad kepada alam tabii semata-mata. Manusia dianggap sebagai suatu produk evolusi haiwan yang martabatnya tinggi sedikit daripada haiwan. Pemisahan agama dan bioetika telah menjadikan disiplin bioetika tidak mempunyai elemen rohani dan ukhrawi. Bioetika menjadi suatu bentuk pertimbangan yang hanya berasaskan penilaian jasmani dan duniawi semata-mata.[20] Dalam epistemologi Islam, pandang alam berpaksikan Allah SWT sebagaimana yang ditegaskan al-Quran, menjadikan bioetika Islam melangkaui alam jasmani. Keyakinan terhadap alam ghaib tidak menjadikan semangat dan kerangka minda saintifik saintis Islam berkurangan. Hal ini disebabkan alam ghaib bukan sekadar suatu kepercayaan semata-mata tetapi menjadi salah satu perkara yang dikaji.[21] Pengkaji melihat penilaian bioetika tanpa agama oleh masyarakat Barat yang hanya bergantung kepada akal manusia semata-mata menyebabkan mereka tercari-cari hakikat sebenar kebenaran sesuatu perkara.[22] Tiga aliran utama bioetika konvensional iaitu utilitarianisme,[23] teori deontologi,[24] dan teori

[18] Insan yang baik adalah manusia yang berilmu luhur, yang insaf dan sedar tanggungjawabnya kepada Allah SWT, yang memahami dan melaksanakan tanggungjawab terhadap diri sendiri dan masyarakat sekeliling, dan yang sentiasa beradab dalam setiap tingkah lakunya. Lihat Syed Muhammad Naquib al-Attas. (2015). *Himpunan Risalah.* Kuala Lumpur: IBFIM dan Centre for Advanced Studies on Islam, Science, and Civilisation, Universiti Teknologi Malaysia., hlm. 347.

[19] Syed Muhammad Naquib al-Attas. (2015). *Himpunan Risalah.* Kuala Lumpur: IBFIM dan Centre for Advanced Studies on Islam, Science, and Civilisation, Universiti Teknologi Malaysia., hlm. 44, 346-347.

[20] Syed Muhammad Naquib al-Attas. (2015). *Himpunan Risalah.* Kuala Lumpur: IBFIM dan Centre for Advanced Studies on Islam, Science, and Civilisation, Universiti Teknologi Malaysia., hlm. 44, 338-342.

[21] Osman Bakar. (2008). The spiritual and ethical foundation of science and technology in Islamic civilisation. *IAIS Jounal of Civilisation Studies*, *1*(1), 87-112.

[22] Syed Muhammad Naquib al-Attas. (2015). *Himpunan Risalah.* Kuala Lumpur: IBFIM dan Centre for Advanced Studies on Islam, Science, and Civilisation, Universiti Teknologi Malaysia., hlm. 44, 211-221.

[23] Utilitarianisme merupakan doktrin yang menilai sesuatu perkara atau tindakan tersebut sebagai betul atau salah yang ditentukan dengan melihat kesan atau hasil yang paling memuaskan, menguntungkan atau berguna kepada pelakunya. Semakin baik hasil sesuatu tindakan, semakin tinggi nilai tindakan tersebut. Lihat Häyry, M. (2006). Utilitarianism and Bioethics. In R. Ashcroft, A. Dawson, & H. D. McMillan (Eds.), *Principles of Health Care Ethics* (2nd ed., pp. 57-64). Chichester: John Wiley & Sons, Ltd., hlm. 57. Lihat juga Borchert, D. M. (Ed.). (2006). *Encyclopedia of Philosophy* (2nd ed., Vol. 9). New York: Thomson Gale, hlm. 603.

[24] Teori deontologi merupakan teori bioetika yang merujuk kepada hak dan tanggungjawab manusia sebagai individu dan dalam masa yang sama menghormati individu-individu lain. teori ini menyatakan bahawa baik buruk sesuatu perbuatan tersebut tidak terletak pada hasil daripada perbuatan tersebut tetapi terletak pada niat dan perbuatan itu sendiri. Sesuatu perbuatan yang hanya mendatangkan nikmat atau keseronokan kepada pelakunya semata-mata tidak dianggap cukup baik, sebaliknya seseorang individu perlu bertindak dengan penuh rasa tanggungjawab terhadap dirinya dan juga orang lain. Lihat Mepham, B. (2013). *Bioethics: An introduction for the biosciences.* Oxford: Oxford University Press., hlm. 33. Lihat juga Shaikh Mohd Saifuddeen; Noor Naemah Abdul Rahman; Noor Munirah Isa; Azizan Baharuddin. (2014). Maqasid al-Shariah as a Complementary Framework to Conventional Bioethics. *Science Engineering Ethics*, *20*, 317-327. Lihat juga Mcnaughton, D. A., & Rawling, J.

University of Malaya

nilai murni (*virtue theory*)[25] serta gabungan ketiga-tiganya iaitu teori pluralistik merupakan bentuk-bentuk penilaian bioetika yang hanya bergantung kepada pertimbangan akal dan nafsu manusia semata-mata.

Oleh sebab itu, pengkaji melihat penolakan agama sebagai sumber bioetika oleh bioetika konvensional Barat sebagai kurang tepat. Perbezaan tafsiran berlaku disebabkan perbezaan guru, ilmu, kefahaman, mazhab, keupayaan, dan pengalaman seseorang pentafsir tersebut. Dalam konteks agama Kristian dan Yahudi, perbezaan tafsiran dan pendapat dalam agama-agama tersebut turut berpunca daripada campur tangan manusia yang mengubah suai dan meminda teks asal kitab suci masing-masing sehingga menimbulkan percanggahan antara setiap edisi kitab (dalam konteks Kristian) atau menyeleweng terus daripada ajaran sebenar (dalam konteks Yahudi). Meskipun wujud perbezaan antara agama-agama di dunia, namun terdapat persamaan pada beberapa nilai murni agama-agama yang boleh dijadikan sebagai asas bioetika sejagat. Antara nilai murni sejagat tersebut adalah memelihara alam sekitar, tidak melakukan pembunuhan sesuka hati, dan berbuat sesama manusia. Maka, agama merupakan sumber bioetika yang penting dan mempunyai peranan dalam menyeimbangkan antara kehendak dan kepentingan manusia dengan tugas dan tanggungjawab manusia kepada Tuhan dan alam sekeliling.

University of Malaya

P. (2007). Deontology. In R. Ashcroft, A. Dawson, H. Draper, & J. McMillan (Eds.), *Principles of Health Care Ethics* (2nd ed., pp. 65-71). Chichester: John Wiley & Sons, Ltd.

[25] Teori sifat murni merupakan teori bioetika yang berasal daripada Aristotle (384-322 SM)Penilaian teori sifat murni mengambil kira tindakan dan karakter pelaku tindakan tersebut seperti sifat berani, dermawan, berniat jahat, berbahaya dan sebagainya; berbeza dengan utilitarianisme dan deontologi yang menekankan situasi berbanding pelaku. Penilaian betul atau salah sesuatu tindakan atau perbuatan tidak dapat dibuat tanpa mengambil kira karakter pelaku tindakan tersebut. Antara sifat utama teori sifat murni adalah teori tersebut menghubungkan antara motif dan kebenaran (*rightness*) tindakan yang diambil. Betul atau salah tindakan seseorang bukan hanya terletak pada persembahan tindakan itu semata-mata tetapi turut meliputi tindakannya yang bertindak atas sesuatu kecenderungan dan sesuatu motif. Sifat lain teori tersebut adalah sifat murni merupakan kebaikan dalaman yang bersifat plural dan kebaikan sifat murni tidak boleh diturunkan menjadi satu bentuk nilai sahaja seperti kebolehgunaan. Lihat Mepham, B. (2013). *Bioethics: An introduction for the biosciences.* Oxford: Oxford University Press., hlm. 36-37. Lihat juga Oakley, J. (2007). Virtue Theory. In A. D. R. Ashcroft (Ed.), *Principles of Health Care Ethics* (2nd ed., pp. 87-91). Chichester: John Wiley & Sons, Ltd.

Bab ini akan membincangkan dan memperihalkan bioetika Islam meliputi definisi, ciri, dan pendekatan semasa. Bab ini seterusnya akan mengutarakan dan membincangkan konsep *maqāṣid al-Sharīʿah*. Pada bahagian selanjutnya, bab ini akan menjelaskan dan membincangkan konsep bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah* sekali gus akan memenuhi objektif kedua kajian.

3.2 BIOETIKA ISLAM

Bioetika Islam merupakan lanjutan kepada dimensi perundangan Islam yang bersifat tetap (*thabat*) dan anjal (*murūnah*).[26] Konsep bioetika menurut perspektif Islam mula berkembang pada sekitar tahun 1970-an dan 1980-an sebagai etika perubatan berikutan kemajuan pesat bidang perubatan terutamanya teknologi reproduktif dan penjagaan akhir hayat. Perbincangan bioetika Islam menjadi lebih terbuka dan tidak terikat kepada dunia perubatan semata-mata menjelang akhir 1990-an sehinggalah rentetan perkembangan pesat dalam bioteknologi dan kejuruteraan genetik.[27] Kini, bioetika Islam semakin berpengaruh dan berkembang pesat dengan penganjuran pelbagai seminar dan persidangan serta penerbitan penulisan-penulisan ilmiah yang mengupas dan membicarakan tentang bioetika Islam.[28] Bioetika Islam juga menjadi sebahagian daripada bioetika global kerana sumbangan signifikannya dalam pembentukan bioetika global khususnya dalam menyeimbangkan antara prinsip autonomi manusia dengan tanggungjawabnya kepada keluarga, masyarakat, dan alam sekitar.[29]

[26] Islam, S. (2013). *Ethics of assisted reproductive medicine: A comparative study of western secular and Islamic bioethics.* London: The International Institute of Islamic Thought., hlm. 53-54.
[27] Eich, T. (2013). Bioethics in Islam. In A. L. Runehov, & L. Oviedo (Eds.), *Encyclopedia of Sciences and Religions* (pp. 216-217). Dordrecht: Springer Netherlands.
[28] Ghaly, M. (2013). Islamic Bioethics in the Twenty-First Century. *Zygon, 48*(3), 592-599.
[29] Have, H. t. (2013). Global bioethics: Transnational experiences and Islamic bioethics. *Zygon, 48*(3), 600-617.

University of Malaya

3.2.1 Konsep Bioetika Islam

Istilah etika dalam tradisi ilmu Islam boleh didefinisikan sebagai *akhlāq* (jamak bagi kalimah *khuluq*).[30] Kalimah *khuluq* disebut sebanyak dua kali dalam al-Quran iaitu;

إِنۡ هَٰذَآ إِلَّا خُلُقُ ٱلۡأَوَّلِينَ ١٣٧

Segala apa (yang engkau katakan) ini, hanyalah adat kebiasaan orang-orang dahulu-kala.[31]

(Surah al-Shuʿarāʾ 26: 137)

وَإِنَّكَ لَعَلَىٰ خُلُقٍ عَظِيمٖ ٤

Dan bahawa sesungguhnya engkau mempunyai akhlak yang amat mulia.

(Surah al-Qalam 68: 4)

Bioetika Islam merupakan disiplin yang melibatkan salah satu atau kedua-dua tradisi perbincangan ilmu Islam yang berbeza iaitu perbincangan hukum-moral (*ʿilm al-fiqh*) dan perbincangan moral-etika (*ʿilm al-akhlāq*).[32] Bioetika Islam boleh didefinisikan sebagai garis panduan berkenaan perbahasan bioetika yang dibuat dalam tradisi kerangka moral-etika Islam yang diperoleh daripada wahyu Allah SWT sebagaimana termaktub di dalam al-Quran, hadith Rasulullah SAW serta pentafsiran berdasarkan syariat Islam.[33] Bioetika Islam merupakan kombinasi antara dua dimensi utama ajaran Islam iaitu prinsip tauhid dan perundangan syariah.[34] Prinsip ketauhidan dan keesaan Allah SWT menjadi asas idea kepada bioetika Islam. Berdasarkan prinsip tauhid ini, setiap pemikiran dan tindakan manusia disatukan dengan falsafah *Lā Ilāha Illa Allāh*.

[30] Latifah Amin; Siti Fairuz Sujak; Siti Nur Shazwanie Ramlee; Abdul Latif Samian; Mohamad Sabrie Haron; Mohamad Nasran Mohamad. (2011). Educating the Ummah by introducing Islamic bioethics in genetics and modern biotechnology. *Procedia Social and Behavioral Sciences, 15*, 3399-3403.

[31] Al-Qurtubi mentafsirkan frasa خُلُقُ ٱلۡأَوَّلِينَ bermaksud adat-adat terdahulu (kuno) mereka termasuklah agama, karakter, ideologi atau doktrin. Lihat al-Qurtubi, A. A. (2006). *Al-Jāmiʾ li Aḥkām al-Quran* (Vol. 16). Beirut: al-Resalah Publishers., hlm. 59.

[32] Ahmad Badri Abdullah. (2014). An analysis of Islamic Jurisprudence (Fiqh) as applied Islamic ethics. *Islam and Civilisational Renewal, 5*(2), 183-203. Lihat Moosa, E., & Mian, A. (2012). Islam. Dalam R. Chadwick (Ed.), *Encyclopedia of Applied Ethics* (hlm. 769-776). San Diego: Academic Press., hlm. 769.

[33] Daar, A. S., & Khitamy, A. B. (2001). Bioethics for clinicians: 21. Islamic bioethics. *Canadian Medical Association Journal, 164*(1), 60-63. Lihat juga Padela, A. I. (2013). Islamic bioethics: between sacred law, lived experiences, and state authority. *Theoretical Medicine and Bioethics, 34*, 65–80.

[34] Fakhry, M. (1994). *Ethical theories in Islam*. Leiden: E.J. Brill., hlm. 49. Lihat juga Hashi, A. A. (2015). *Bioethics: A Comparative Study of its Concept, Issues and Approaches.* Kuala Lumpur: IIUM Press., hlm. 66.

University of Malaya

Bioetika Islam yang dibina berasaskan kesatuan dan kesepaduan prinsip tauhid ini menjadikan setiap tindakan dan pemikiran manusia tidak terpisah antara duniawi dan ukhrawi. Setiap aktiviti manusia termasuklah pembangunan sebarang teknologi tidak terlepas daripada penilaian moral bioetika Islam.[35]

Syariah pula menyediakan kod panduan pelaksanaan bioetika Islam yang bersifat konkrit dan sesuai untuk semua manusia. Syariah Islam bukan sahaja meliputi prinsip-prinsip moral sejagat tetapi turut menyediakan perincian kepada manusia untuk menjalani kehidupan peribadi dan bermasyarakat.[36] Allah SWT merupakan penetap piawaian benar atau salah sesuatu perkara atau tindakan, justeru setiap arahan dan perintah-Nya mempunyai tujuan tertentu dan kehendak-Nya itu meliputi semua aspek kehidupan manusia.[37] Prinsip-prinsip bioetika Islam meliputi nilai-nilai kesatuan, keseimbangan, kebebasan berkehendak (*freewill*), tanggungjawab, dan ehsan.[38] Dalam bioetika Islam, wacana moral etika berperanan penting kerana penentuan benar atau salah sesuatu tindakan dipengaruhi oleh akhlak dan *adab*. Kedua-dua istilah akhlak dan *adab* sering digunakan silih berganti dalam perbincangan etika Islam. Namun, kedua-duanya mempunyai makna tersendiri. Akhlak menyentuh perilaku manusia secara teoretikal dan difahami sebagai karakter atau keadaan jiwa (*ṣifah*) seseorang.[39] *Adab* pula lebih merujuk kepada perilaku dan tindakan itu sendiri.[40]

[35] Osman Bakar. (2008). *Tawhid and science: Islamic perspectives on religion and science.* Shah Alam: Alam Publications., hlm. 172.
[36] Osman Bakar. (2008). *Tawhid and science: Islamic perspectives on religion and science.* Shah Alam: Alam Publications., hlm. 174.
[37] Chamsi-Pasha, H., & Albar, M. A. (2013). Western and Islamic bioethics: How close is the gap? *Avicenna Journal of Medicine*, *3*(1), 8-14.
[38] Bedoui, H. E., & Mansour, W. (2015). Performance and Maqasid al-Shari'ah's Pentagon-Shaped Ethical Measurement. *Science and Engineering Ethics*, *21*, 555-576.
[39] Keadaan jiwa terbahagi kepada dua (2) bentuk iaitu keadaan fitrah (tabii) dan karakter yang diperoleh (*muktassabah*). Lihat Hashi, A. A. (2015). *Bioethics: A Comparative Study of its Concept, Issues and Approaches.* Kuala Lumpur: IIUM Press., hlm. 2-4.
[40] Hashi, A. A. (2015). *Bioethics: A Comparative Study of its Concept, Issues and Approaches.* Kuala Lumpur: IIUM Press., hlm. 2-3.

University of Malaya

Bioetika Islam secara umumnya merupakan maklum balas Islam terhadap isu-isu bioetika yang merangkumi isu perubatan, haiwan, dan alam sekitar. Ketiga-tiganya merupakan perkara yang menjadi perbincangan bioetika Islam berdasarkan gesaan dan kenyataan al-Quran dan hadis Nabi SAW.[41] Dalam isu perubatan, Islam memberi penekanan terhadap aspek pemeliharaan nyawa menerusi pencegahan dan rawatan sesuatu penyakit.[42] Tambahan pula, fiqh perubatan merupakan disiplin ilmu Islam yang telah mantap dan menyediakan asas-asas kepada pandangan bioetika Islam terhadap beberapa isu perubatan bioetika semasa.[43] Dalam konteks haiwan, bioetika Islam menegaskan bahawa haiwan merupakan sebahagian daripada benda hidup yang perlu diperlakukan dengan baik dan tidak dizalimi. Penegasan ini adalah berdasarkan hadis-hadis Nabi SAW yang mencela perbuatan menzalimi haiwan dan memuji mereka yang berbuat baik terhadap haiwan sebagaimana hadis-hadis Nabi SAW berikut;

> عُذِّبَتِ امْرَأَةٌ فِي هِرَّةٍ حَبَسَتْهَا حَتَّى مَاتَتْ جُوعًا، فَدَخَلَتْ فِيهَا النَّارَ قَالَ: فَقَالَ: وَاللَّهُ أَعْلَمُ: لاَ أَنْتِ أَطْعَمْتِهَا وَلاَ سَقَيْتِهَا حِينَ حَبَسْتِيهَا، وَلاَ أَنْتِ أَرْسَلْتِهَا، فَأَكَلَتْ مِنْ خَشَاشِ الأَرْضِ
>
> Seorang wanita masuk neraka kerana seekor kucing yang dia kurung sehingga mati. Dia masuk neraka kerananya. Dia tidak memberinya makan, dan minum sewaktu mengurungnya. Dia tidak pula membiarkannya dia makan serangga bumi.[44]

> بَيْنَمَا رَجُلٌ يَمْشِي بِطَرِيقٍ اشْتَدَّ عَلَيْهِ الْعَطَشُ، فَوَجَدَ بِئْرًا، فَنَزَلَ فِيهَا فَشَرِبَ، ثُمَّ خَرَجَ فَإِذَا كَلْبٌ يَلْهَثُ يَأْكُلُ الثَّرَى مِنَ الْعَطَشِ، فَقَالَ الرَّجُلُ لَقَدْ بَلَغَ هَذَا الْكَلْبَ مِنَ الْعَطَشِ مِثْلُ الَّذِي كَانَ بَلَغَ مِنِّي، فَنَزَلَ الْبِئْرَ فَمَلَأَ خُفَّهُ مَاءً، ثُمَّ أَمْسَكَهُ بِفِيهِ حَتَّى رَقِيَ فَسَقَى الْكَلْبَ فَشَكَرَ اللهُ لَهُ فَغَفَرَ لَهُ» قَالُوا: يَا رَسُولَ اللهِ وَإِنَّ لَنَا فِي هَذِهِ الْبَهَائِمِ لَأَجْرًا؟ فَقَالَ: «فِي كُلِّ كَبِدٍ رَطْبَةٍ أَجْرٌ

[41] Hashi, A. A. (2015). *Bioethics: A Comparative Study of its Concept, Issues and Approaches.* Kuala Lumpur: IIUM Press., hlm. 60.
[42] Lihat perbincangan lanjut tentang pandangan bioetika Islam berkenaan isu-isu perubatan dalam subtopik 3.3.2Klasifikasi Maqāṣid al-Sharīʿah dalam bahagian Klasifikasi berdasarkan maṣāliḥ atau kepentingan-kepentingan manusia yang perlu dipelihara.
[43] Osman Bakar. (2008). *Tawhid and science: Islamic perspectives on religion and science.* Shah Alam: Alam Publications., hlm. 176.
[44] Sahih al-Bukhari, *Kitāb al-Musāqāh*, Hadith No. 2236.

> Ketika seorang laki-laki sedang berjalan, dia merasakan kehausan yang amat sangat, lalu dia turun ke telaga dan minum. Ketika dia keluar, ternyata ada seekor anjing sedang menjulurkan lidahnya menjilati tanah kerana kehausan. Dia berkata, 'Anjing ini kehausan seperti diriku.' Maka dia mengisi kasutnya dan memegangnya dengan mulutnya, kemudian dia naik dan memberi minum anjing itu. Allah berterima kasih kepadanya dan mengampuninya." Para sahabat bertanya, "Ya Rasulullah, apakah kita boleh meraih pahala dari binatang?" Baginda menjawab, "Pada setiap hati yang basah terhadap pahala."[45]

Dalam aspek alam sekitar, bioetika Islam memberi perhatian dan penekanan terhadap isu-isu melibatkan pemeliharaan sumber air, biodiversiti, dan pengurusan alam sekitar yang mapan dan lestari. Alam sekitar diciptakan Allah SWT dalam keadaan sempurna dan seimbang. Setiap elemen dalam alam sekitar dicipta untuk beroperasi secara bersepadu dan berperanan penting dalam mengekalkan keseimbangan dan fungsi alam ini. Kesempurnaan dan keseimbangan alam ini membolehkan manusia hidup sihat dan sejahtera.[46]

3.2.2 Ciri Bioetika Islam

Terdapat beberapa sarjana Islam yang telah membincangkan secara umum ciri-ciri etika Islam. Antaranya seperti penulisan Fakhry (1994), Zaroug (1999), dan Hashi (2011 & 2015). Sebahagian besar ciri-ciri bioetika berikut dirujuk daripada penulisan Hashi (2015) yang telah menyusun secara lebih teratur ciri-ciri etika Islam. Pengkaji telah memilih dan menggabungkan beberapa ciri-ciri etika Islam berkenaan yang sesuai dengan konsep bioetika Islam. Selain itu, terdapat perbezaan bilangan ciri bioetika Islam yang dikemukakan pengkaji berbanding bilangan yang dikemukakan oleh Hashi. Perbezaan ini disebabkan terdapat beberapa ciri yang dikemukakan oleh Hashi yang dilihat sebagai bertindan, justeru pengkaji menggabungkannya. [47]

---

[45] Sahih Muslim, *Kitāb al-Salām*, Hadith No. 2244.
[46] Abedi-Sarvestani, A., & Shahvali, M. (2008). Environmental ethics: Toward an Islamic Perspective. *American-Eurasian Journal of Agriculture & Environmental Science, 3*(4), 609-617.
[47] Untuk ciri-ciri bioetika Islam yang dikemukakan oleh Hashi, lihat Hashi, A. A. (2015). Bioethics: A Comparative Study of its Concept, Issues and Approaches. Kuala Lumpur: IIUM Press. Lihat juga Zaroug, A. H. (1999). Ethics from an Islamic Perspective: Basic Issues. The American Journal of Islamic Social Sciences, 16(3), 45-63. Lihat juga Fakhry, M. (1994). *Ethical*

University of Malaya

Pengkaji mengetengahkan ciri bioetika Islam yang merupakan perkara-perkara yang menjadi keutamaan dan penekanan dalam ajaran Islam. Ciri-ciri tersebut adalah sebagaimana berikut;

1) Sistem Etika Berasaskan Wahyu

Bioetika Islam merupakan sistem etika yang berteraskan wahyu Allah SWT yang mengatasi keinginan dan nafsu manusia.[48] Sesuatu perkara mungkin dilihat sebagai baik pada pandangan mata dan akal manusia tetapi buruk di sisi Allah dan sebaliknya. Keterbatasan keupayaan manusia tersebut memerlukan pimpinan wahyu. Firman Allah SWT;

كُتِبَ عَلَيْكُمُ ٱلْقِتَالُ وَهُوَ كُرْهٌ لَّكُمْ ۖ وَعَسَىٰٓ أَن تَكْرَهُوا۟ شَيْـًٔا وَهُوَ خَيْرٌ لَّكُمْ ۖ وَعَسَىٰٓ أَن تُحِبُّوا۟ شَيْـًٔا وَهُوَ شَرٌّ لَّكُمْ ۚ وَٱللَّهُ يَعْلَمُ وَأَنتُمْ لَا تَعْلَمُونَ ﴿٢١٦﴾

> Diwajibkan atas kamu berperang, padahal berperang itu adalah sesuatu yang kamu benci. Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk bagimu; Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui.
>
> (Surah al-Baqarah 2: 216)

Penilaian terhadap sesuatu perkara dibuat bersumberkan al-Quran, al-Sunnah, *ijmāʾ*, *ʿuruf*, deduksi daripada prinsip-prinsip yang sesuai (seperti *maṣlaḥah*) yang selari dengan *qiyas* dan kaedah-kaedah fiqh (*al-qawāʿid al-fiqhiyyah*).[49] Asas etika dan moral dalam bioetika Islam bersumberkan wahyu Ilahi yang mengatasi perubahan masa dan budaya menjadikannya relevan sepanjang zaman.[50] Bioetika Islam bukanlah sekadar set peraturan dan panduan etika untuk berbudi-bahasa dengan pihak lain dalam

Theories in Islam. Leiden: E. J. Brill. Lihat juga Hashi, Abdurezak A. (2011). Islamic ethics: An outline of its principles and scope. *Revelation and Science* 1 (3): 122-130.

[48] Islam, S. (2013). *Ethics of assisted reproductive medicine: A comparative study of western secular and Islamic bioethics.* London: The International Institute of Islamic Thought., hlm. 179. Lihat juga Hashi, A. A. (2015). *Bioethics: A Comparative Study of its Concept, Issues and Approaches.* Kuala Lumpur: IIUM Press., hlm. 12-13.

[49] Zaroug, A. H. (1999). Ethics from an Islamic Perspective: Basic Issues. *The American Journal of Islamic Social Sciences, 16*(3), 45-63. Lihat juga Islam, S. (2013). *Ethics of assisted reproductive medicine: A comparative study of western secular and Islamic bioethics.* London: The International Institute of Islamic Thought., hlm. 36. Lihat juga Fakhry, M. (1994). *Ethical theories in Islam.* Leiden: E.J. Brill., hlm. 1. Lihat juga Mohd Salim Mohamed & Siti Nurani Mohd Noor. (2015). Islamic Bioethical Deliberation on the Issue of Newborns with Disorders of Sex Development. *Science and Engineering Ethics, 21*, 429-440.

[50] Akhmad, S. A., & Rosita, L. (2012). Islamic Bioethics: The Art of Decision Making. *Indonesian Journal of Legal and Forensic Sciences, 2*(1), 8-12.

interaksi awam sebagaimana yang difahami Barat. Bioetika Islam sebaliknya merangkumi interaksi sosial yang paling ringkas (seperti adab makan dan tidur) hinggalah ke peringkat tertinggi intelek dan kerohanian (seperti aspek kenegaraan dan dakwah). Islam meletakkan konsep dan idea ilmu pada tempatnya. Penilaian bioetika Islam terhadap sesuatu perkara tidak tertakluk kepada undi majoriti, undi popular, atau sebagainya kerana wujud kemungkinan sebahagian besar daripada masyarakat atau penggubal undang-undang terdiri daripada kalangan penipu atau mengetahui kebenaran tetapi menafikannya.[51]

Pada masa yang sama, bioetika Islam tetap meraikan peranan dan fungsi akal manusia dalam mentafsir dan memahami kehendak wahyu. Garis panduan yang ditetapkan Allah SWT selari dengan rasional akal manusia, justeru perbuatan yang tidak beretika menurut wahyu merupakan perbuatan yang bertentangan dengan rasional akal manusia.[52] Peranan wahyu dan akal diibaratkan seperti fungsi lampu suluh (wahyu) yang memandu manusia berjalan di atas landasan yang lurus (ajaran Islam sebenar) dalam kegelapan malam (kehidupan dunia). Tanpa lampu suluh, manusia akan mudah terpesong dan tersesat daripada jalan yang benar itu. Lebih parah, manusia yang berjalan dalam kegelapan malam tanpa panduan lampu suluh boleh jatuh ke dalam gaung kebinasaan (godaan nafsu syahwat dan nikmat dunia yang melalaikan). Ilmuwan-ilmuwan Islam meyakini bahawa akal manusia sekiranya digunakan dengan sebaik-baiknya dan bebas daripada sebarang nafsu jahat dan kepercayaan salah mampu mengenal Allah SWT dan sifat-sifat-Nya meskipun tanpa

[51] Kebenaran perkahwinan sejenis di beberapa buah negara Barat berlaku disebabkan majoriti masyarakat di sana mengundi untuk membenarkan perkara tersebut sedangkan perkahwinan sejenis merupakan perkara yang tidak bermoral menurut Islam. Lihat Hashi, A. A. (2015). *Bioethics: A Comparative Study of its Concept, Issues and Approaches.* Kuala Lumpur: IIUM Press., hlm. 19-20.

[52] Wahyu itu sendiri mengandungi banyak ayat yang menggesa manusia untuk berfikir, mentadabbur, dan merenung setiap kejadian di alam ini bagi mengenal kebesaran, keagungan, dan kekuasaan Allah SWT. Lihat Fakhry, M. (1994). *Ethical theories in Islam*. Leiden: E.J. Brill., hlm. 180. Lihat juga Hashi, A. A. (2015). *Bioethics: A Comparative Study of its Concept, Issues and Approaches.* Kuala Lumpur: IIUM Press., hlm. 19-20. Lihat juga Zaroug, A. H. (1999). Ethics from an Islamic Perspective: Basic Issues. *The American Journal of Islamic Social Sciences, 16*(3), 45-63.

University of Malaya

wahyu.[53] Namun, manusia masih memerlukan wahyu sebagai panduan kerana setiap manusia sentiasa terdedah dengan godaan dan bisikan syaitan yang sentiasa berusaha untuk menyesatkan manusia.[54]

2) Konsep Manusia sebagai Hamba dan Khalīfah Allah

Teras kepada falsafah bioetika Islam adalah hakikat manusia sebagai hamba yang diciptakan Allah SWT. Manusia yang menyedari hakikat dirinya sebagai hamba Allah SWT pasti akan menyerahkan seluruh kehidupannya dengan mengabdikan dirinya kepada Pemilik dan Penciptanya. Firman Allah SWT;

وَمَا خَلَقْتُ ٱلْجِنَّ وَٱلْإِنسَ إِلَّا لِيَعْبُدُونِ ٥٦

Dan (ingatlah) Aku tidak menciptakan jin dan manusia melainkan untuk mereka menyembah dan beribadat kepadaKu.

(Surah al-Dhāriyāt 51: 56)

Selaku hamba, manusia tidak memiliki dirinya, tenaganya, dan hartanya tetapi kesemuanya itu milik Penciptanya iaitu Allah SWT. Manusia yang menyedari hakikatnya sebagai hamba akan memperlakukan segala anugerah dan kurniaan di dunia ini untuk Allah dan kerana Allah SWT. Kesedaran inilah yang akan menjadikan perjalanan hidup manusia itu selari dengan keteraturan alam semesta yang juga merupakan hamba Allah SWT. Penyerahan diri manusia kepada Allah meliputi akidah, akhlak, ibadah, dan syariat. Sebagai hamba-Nya, Allah SWT telah mengamanahkan manusia sebagai *khalīfah* Allah di bumi.[55]

Bioetika Islam diaplikasi dalam kerangka manusia sebagai *khalīfah* yang diamanahkan oleh Allah SWT untuk melaksanakan tugas memakmurkan kehidupan di dunia, dan mengelola serta menjaga bumi ini.[56] Amanah tersebut menjadikan

[53] al-Bar, M. A., & Chamsi-Pasha, H. (2015). *Contemporary bioethics: Islamic perspective.* London: Springer Open., hlm. 22.
[54] Fakhry, M. (1994). *Ethical theories in Islam*. Leiden: E.J. Brill., hlm. 198.
[55] Haron Din. (2010). *Manusia dan Islam* (Jld. 1). Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka., hlm. 17-19
[56] Fakhry, M. (1994). *Ethical theories in Islam*. Leiden: E.J. Brill., hlm. 143-144. Lihat juga Hashi, A. A. (2015). *Bioethics: A Comparative Study of its Concept, Issues and Approaches.* Kuala Lumpur: IIUM Press., hlm. 13-14.

University of Malaya

manusia tidak berhak untuk melakukan sebarang kerosakan atau pencemaran.[57] Gabungan mandat utama tersebut memandu setiap perbuatan manusia agar menjadikan kehidupan dunia ini lebih baik dan bukan sebaliknya. Sebagai hamba dan *khalīfah* Allah, manusia hanyalah menerima, menyampaikan, dan melaksanakan segala yang telah termaktub dan ditentukan Allah SWT.[58] Dalam melaksanakan amanah sebagai *khalīfah*, manusia—terutamanya oleh ahli bioetika Islam dan pengamal-pengamal perubatan—perlu meneladani empat sifat mulia Rasulullah SAW iaitu amanah, *ṣiddiq* (berkata benar), *tablīgh* (menyampaikan), dan *faṭānah* (bijak). Penghayatan dan pengamalan sifat-sifat tersebut menjadikan seseorang itu bersifat bijak, jujur, dan amanah dalam melaksanakan aktiviti saintifik dan perubatannya. Maklumat dan pengetahuan baharu hasil daripada penemuan dan dapatan—sama ada bersifat manfaat atau mudarat—dikongsikan bersama dengan komuniti perubatan dan bioetika bagi membolehkan setiap permasalahan bioetika dianalisis secara teliti dan terperinci, seterusnya menghasilkan penyelesaian terbaik yang bermanfaat kepada semua pihak. Konsep *khalīfah* dalam Islam berbeza sama sekali dengan konsep 'ketertinggian manusia' menurut falsafah humanisme.[59] Konsep manusia sebagai *khalīfah* juga telah menafikan premis teori evolusi Darwinisme[60] iaitu manusia

[57] Farahwahida Mohd Yusof, et al. (2013). Green Technology Management in the Muslim World. *Jurnal Teknologi*, *65*(1), 107-115.

[58] Haron Din. (2010). *Manusia dan Islam* (Jld. 1). Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka., hlm. 20.

[59] Falsafah humanisme pada hari ini merupakan doktrin yang meletakkan manusia sebagai pusat alam semesta, berbanding Tuhan sebagaimana yang dipegang oleh kepercayaan agama. Doktrin sekular ini menyatakan bahawa takdir manusia terletak sepenuhnya di tangan manusia. Namun, humanisme moden berbeza daripada humanisme Renaissance yang merupakan program pendidikan dan kebudayaan yang berusaha menghidupkan semula idea-idea klasik pengajian kemanusiaan Yunani-Romawi. Konsep 'ketertinggian manusia' membenarkan manusia bebas melakukan segala bentuk tindakan yang menguntungkan manusia meskipun tindakan sedemikian mengancam dan memusnahkan alam sekitar seperti melakukan ujian bom nuklear yang memusnahkan biodiversiti laut. Konsep *khalīfah* pula menekankan aspek kebertanggungjawaban manusia sebagai pemakmur alam dalam memastikan kehidupan di dunia ini dalam keadaan makmur dan harmoni. Manusia dibenarkan mengeksploitasi hidupan lain dalam mengekalkan kelangsungan hidupnya dalam had dan batas tertentu. Lihat Borchert, D. M. (Ed.). (2006). *Encyclopedia of Philosophy* (2nd ed., Vol. 4). New York: Thomson Gale., hlm. 477. Lihat juga Ebrahim, A. F. (1988). *Biomedical issues: Islamic perspective.* Kuala Lumpur: A.S. Noordeen., hlm. 12-13.

[60] Teori evolusi Darwinisme diterima dan berjaya dalam dunia biologi moden disebabkan oleh semangat ketertinggian manusia yang tersebar luas pada abad kesembilan belas. Golongan *humanist* mengangkat teori ini sebagai pentahkikan saintifik kepada kepercayaan kemajuan (*progress*) mereka. Penerimaan teori evolusi pada hari ini disebabkan sifatnya yang tidak melibatkan keajaiban dan penjelasan fenomena tabii secara materialistik berbanding teori penciptaan istimewa (*special creation theory*) yang melibatkan keajaiban (*miracles*); kerana ia penciptaan daripada tiada kepada ada. Namun, beliau berpendapat sebaliknya kerana proses kejadian hidupan menurut teori evolusi ini mempunyai lebih banyak keajaiban (*miracles*) berbanding teori penciptaan kerana ternyata dalam teori itu proses evolusi tiada asas saintifik dan logik dan tidak dapat dibuktikan. Lihat Lings, M. (1987). Science knows nothing about the origin of man. Dalam O. Bakar (Ed.), *Critique of evolutionary theory: A collection of essays* (hlm. 53-56). Kuala Lumpur: The Islamic Academy of Science & Nurin Enterprise.

University of Malaya

merupakan produk evolusi yang wujud hasil daripada proses secara rawak dan buta tanpa sebarang tujuan.[61] Bioetika Islam menekankan bahawa manusia hendaklah dikaji dan dipelajari sebagai makhluk dan bukannya sebagai satu mekanisme.[62]

3) Konsep Fitrah

Konsep fitrah dalam bioetika Islam berdasarkan kenyataan bahawa setiap manusia dilahirkan dalam keadaan fitrah sebagaimana firman Allah SWT:

فَأَقِمْ وَجْهَكَ لِلدِّينِ حَنِيفًا ۚ فِطْرَتَ ٱللَّهِ ٱلَّتِى فَطَرَ ٱلنَّاسَ عَلَيْهَا ۚ لَا تَبْدِيلَ لِخَلْقِ ٱللَّهِ ۚ ذَٰلِكَ ٱلدِّينُ ٱلْقَيِّمُ وَلَٰكِنَّ أَكْثَرَ ٱلنَّاسِ لَا يَعْلَمُونَ ٣٠

> Setelah jelas kesesatan syirik itu) maka hadapkanlah dirimu (engkau dan pengikut-pengikutmu, wahai Muhammad) ke arah agama yang jauh dari kesesatan; (turutlah terus) agama Allah, iaitu agama yang Allah menciptakan manusia (dengan keadaan bersedia dari semulajadinya) untuk menerimanya; tidaklah patut ada sebarang perubahan pada ciptaan Allah itu; itulah ugama yang betul lurus, tetapi kebanyakan manusia tidak mengetahui.
>
> (Surah al-Rūm 30: 30)

Fitrah manusia merupakan sifat-sifat zahir dan batin yang diterapkan Allah dalam manusia yang diciptakan-Nya sebagai *khalīfah* di muka bumi.[63] Setiap manusia secara fitrahnya boleh menjustifikasi sesuatu perbuatan itu sebagai baik (seperti jujur, bersifat ehsan) atau buruk (menipu, dan mencuri).[64] Perbuatan jahat merupakan perbuatan yang bertentangan dengan sifat fitrah manusia yang menyebabkan manusia yang waras dan rasional merasa malu, bersalah, dan menyesal apabila melakukannya. Manusia

---

[61] Hakikatnya, Allah menciptakan manusia sebagai khalifah di bumi ini dan diberi kuasa mengurus dan mentadbirnya. Sebaliknya wujud segelintir manusia yang membangunkan teknologi-teknologi dengan menggunakan kebijaksanaan kurniaan Allah tetapi mengaku bahawa semua pencapaian tersebut hasil usaha mereka semata-mata serta menyifatkan semua fenomena tabii yang berlaku adalah secara semula jadi tanpa campur tangan Tuhan. Lihat Yilmaz, I. (2008). *Evolution: Science or ideology?* New Jersey: Tughra Books., hlm. 6. Lihat juga Hashi, A. A. (2015). *Bioethics: A Comparative Study of its Concept, Issues and Approaches.* Kuala Lumpur: IIUM Press., hlm. 14-15.

[62] Islam, S. (2013). *Ethics of assisted reproductive medicine: A comparative study of western secular and Islamic bioethics.* London: The International Institute of Islamic Thought., hlm. 58-59.

[63] Ashur, M. a.-T. (2001). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah.* Amman: Dar al-Nafaes., hlm. 263-264. Selepas ini disebut sebagai Ashur, M. a.-T. (2001). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah*.

[64] Manusia boleh mengekalkan sifat fitrahnya dengan berakhlak mulia mengikut ajaran Islam. Namun, manusia sentiasa terdedah kepada pengaruh baik dan jahat. Manusia mempunyai nafsu, keinginan, dan kehendak yang boleh melencongkan manusia daripada sifat fitrahnya itu.al-Bar, M. A., & Chamsi-Pasha, H. (2015). *Contemporary bioethics: Islamic perspective.* London: Springer Open., hlm. 4. Lihat juga Zaroug, A. H. (1999). Ethics from an Islamic Perspective: Basic Issues. *The American Journal of Islamic Social Sciences, 16*(3), 45-63. Lihat juga Hashi, A. A. (2015). *Bioethics: A Comparative Study of its Concept, Issues and Approaches.* Kuala Lumpur: IIUM Press., hlm. 15-16.

University of Malaya

yang di bawah pengaruh dadah dan alkohol tidak dapat berfikiran secara waras menyebabkan mereka tidak malu untuk melakukan perbuatan yang tidak bermoral biarpun di khalayak ramai. Rasulullah SAW bersabda:

> عَنِ النَّوَّاسِ بْنِ سَمْعَانَ الأَنْصَارِيِّ، قَالَ سَأَلْتُ رَسُولَ اللَّهِ صلى الله عليه وسلم عَنِ الْبِرِّ وَالإِثْمِ فَقَالَ " الْبِرُّ حُسْنُ الْخُلُقِ وَالإِثْمُ مَا حَاكَ فِي صَدْرِكَ وَكَرِهْتَ أَنْ يَطَّلِعَ عَلَيْهِ النَّاسُ "
>
> Daripada al-Nawwas bin Sam'an, telah berkata dia, aku telah bertanya kepada Rasulullah SAW berkenaan kebaikan dan dosa, maka baginda bersabda, "Kebaikan itu adalah budi pekerti yang baik. Sedangkan dosa adalah perbuatan atau tindakan yang menyesakkan dada, dan engkau sendiri benci jika perbuatanmu itu diketahui orang lain."[65]

Dalam konteks ini, bioetika Islam diimplementasi dan dioperasikan sesuai dengan fitrah manusia. Panduan dan penilaian bioetika Islam dibina bersesuaian dengan fitrah manusia. Bioetika Islam menolak tindakan dan perbuatan yang mengancam dan merosakkan fitrah manusia.[66] Perkara-perkara jahat dan buruk menurut fitrah suci manusia seperti membunuh manusia tidak berdosa dinilai sebagai tidak beretika dan dilarang menurut bioetika Islam sebagaimana pengharaman eutanasia dan pengguguran bayi tanpa uzur syarie. Pada masa yang sama, bioetika Islam menolak teknologi yang mengubah fitrah manusia tanpa justifikasi syarie sebagaimana pengharaman pengklonan manusia.[67]

Manusia dilahirkan dengan fitrahnya bebas daripada sebarang dosa dan tidak memikul kesalahan orang lain, berbeza dengan kepercayaan penganut Kristian.[68] Islam

[65] Sahih al-Bukhari, *Kitāb al-Birr wa al-Ṣilah wa al-Ādāb*, Hadith No. 2553.
[66] Ashur, M. a.-T. (2001). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah*, hlm. 265-267.
[67] Salah satu asas pengharaman pengklonan manusia adalah pertentangan aplikasi dalam fitrah kejadian manusia. Pengklonan manusia menyebabkan lelaki tidak lagi diperlukan dalam proses pembiakan manusia sepertimana pembiakan manusia secara tabii. Lihat Jabatan Kemajuan Islam Malaysia. (2015, April 13). *Pembiakan Manusia Dan Pengklonan Tujuan Perubatan Dari Sudut Syarak.* Didapatkan April 13, 2015, daripada e-Fatwa: http://www.e-fatwa.gov.my/fatwa-kebangsaan/pembiakan-manusia-dan-pengklonan-tujuan-perubatan-dari-sudut-syarak.
[68] Penganut agama Kristian percaya bahawa setiap manusia dilahirkan dengan menanggung 'dosa warisan'. Dosa warisan merupakan dosa yang diwarisi manusia daripada tindakan Adam dan Eve yang mengingkari perintah Tuhan dengan memakan buah terlarang di Eden. Setiap bayi perlu dibaptiskan bagi menyucikannya daripada dosa warisan tersebut. Lihat Baharuddin Malek. (1999). *Doktrin dosa warisan di dalam agama kristian dari perspektif roman katholik : suatu analisis*. (Disertasi Sarjana). Universiti Malaya., hlm. 107-118.

University of Malaya

menegaskan bahawa setiap manusia bertanggungjawab atas perbuatannya sendiri sama ada dosa mahupun pahala.[69] Firman Allah SWT:

وَلَا تَزِرُ وَازِرَةٌ وِزْرَ أُخْرَىٰ ۚ وَإِن تَدْعُ مُثْقَلَةٌ إِلَىٰ حِمْلِهَا لَا يُحْمَلْ مِنْهُ شَيْءٌ وَلَوْ كَانَ ذَا قُرْبَىٰ ۗ إِنَّمَا تُنذِرُ الَّذِينَ يَخْشَوْنَ رَبَّهُم بِالْغَيْبِ وَأَقَامُوا الصَّلَاةَ ۚ وَمَن تَزَكَّىٰ فَإِنَّمَا يَتَزَكَّىٰ لِنَفْسِهِ ۚ وَإِلَى اللَّهِ الْمَصِيرُ ١٨

Dan (ketahuilah), seseorang pemikul tidak akan memikul dosa perbuatan orang lain; dan jika seseorang yang berat tanggungnya (dengan dosa), memanggil (orang lain) untuk menolong memikul sama bebanan itu, tidak akan dapat dipikul sedikitpun daripadanya, walaupun orang yang diminta pertolongannya itu dari kerabatnya sendiri. Sesungguhnya engkau (wahai Muhammad) hanyalah memberi peringatan kepada orang-orang yang takut (melanggar hukum-hukum) Tuhan semasa mereka tidak dilihat orang dan semasa mereka tidak melihat azab Tuhan, serta mereka mendirikan sembahyang. Dan sesiapa yang membersihkan dirinya (dari segala yang dilarang) maka sesungguhnya ia melakukan pembersihan itu untuk kebaikan dirinya sendiri dan (ingatlah), kepada Allah jualah tempat kembali.

(Surah Fāṭir 35: 18)

4) Agama, Etika, dan Fitrah Saling Berkaitan

Agama, etika, dan fitrah manusia merupakan perkara yang saling berkaitan dan tidak boleh dipisahkan. Agama dan etika merupakan cerminan fitrah seseorang. Islam melihat manusia yang berakhlak dan beretika atau sebaliknya sebagai manifestasi kepercayaan agama seseorang.[70] Rasulullah SAW bersabda:

أَكْمَلُ الْمُؤْمِنِينَ إِيمَانًا أَحْسَنُهُمْ خُلُقًا وَخِيَارُكُمْ خِيَارُكُمْ لِنِسَائِهِمْ خُلُقًا

Seseorang yang paling sempurna imannya ialah yang paling baik sifatnya dalam kalangan mereka, dan yang paling baik dalam kalangan kamu adalah yang paling baik dengan wanita-wanita kamu.[71]

Tanpa akhlak dan etika dalam perilaku, pengamalan agama menjadi tempang dan cacat. Maka, bioetika Islam bukan sahaja memfokuskan aspek salah benar sesuatu

[69] Hashi, A. A. (2015). *Bioethics: A Comparative Study of its Concept, Issues and Approaches.* Kuala Lumpur: IIUM Press., hlm. 20-21.
[70] Islam menegaskan bahawa akhlak dan etika mulia hanya dapat dicapai melalui pengamalan agama yang benar. Lihat Hashi, A. A. (2015). *Bioethics: A Comparative Study of its Concept, Issues and Approaches.* Kuala Lumpur: IIUM Press., hlm. 17.
[71] Jami' al-Tirmizi, *Kitab al-Riḍa',* Hadith No. 1162.

tindakan tetapi turut mengambil kira aspek akhlak dan fitrah manusia dalam pertimbangannya. Perkaitan erat antara agama dan bioetika ini menjadikan bioetika Islam berbeza daripada bioetika konvensional yang melihat bioetika sebagai suatu kod moral sebagaimana manual panduan kerja-kerja teknikal lain.[72] Bioetika Islam menerusi pertautan ketiga-tiga elemen ini memandu aktiviti-aktiviti sains dan teknologi dilakukan dengan penuh etika, jujur, berhemah, dan bermanfaat kepada pihak berkepentingan (*stakeholder*).

5) Kedudukan Semua Manusia adalah Setaraf

Kedudukan manusia menurut bioetika Islam adalah sama tanpa mengira keturunan, bangsa, warna kulit, pangkat, darjat dan sebagainya. Bioetika Islam menekankan keadilan sejagat sekali gus menolak penilaian yang bersifat pilih kasih.[73] Bioetika Islam melarang sebarang manipulasi dan kezaliman terhadap manusia disebabkan perbezaan-perbezaan tersebut. Dalam konteks perubatan misalnya, Islam menegaskan bahawa setiap pesakit berhak mendapatkan rawatan yang diperlukan tanpa mengira latar belakang atau status diri pesakit berkenaan.[74] Pelaksanaan bioetika Islam menekankan bahawa setiap aktiviti dan eksperimen saintifik yang melibatkan manusia perlu dijalankan secara adil dan bertanggungjawab. Perkara yang membezakan manusia di hadapan Allah SWT adalah ikhlas dan takwa sebagaimana firman-Nya:

يَٰٓأَيُّهَا ٱلنَّاسُ إِنَّا خَلَقۡنَٰكُم مِّن ذَكَرٖ وَأُنثَىٰ وَجَعَلۡنَٰكُمۡ شُعُوبٗا وَقَبَآئِلَ لِتَعَارَفُوٓاْۚ إِنَّ أَكۡرَمَكُمۡ عِندَ ٱللَّهِ أَتۡقَىٰكُمۡۚ إِنَّ ٱللَّهَ عَلِيمٌ خَبِيرٞ ١٣

[72] Padela, A. I. (2013). Islamic bioethics: between sacred law, lived experiences, and state authority. *Theoretical Medicine and Bioethics, 34*, 65–80. Lihat juga Hashi, A. A. (2015). *Bioethics: A Comparative Study of its Concept, Issues and Approaches.* Kuala Lumpur: IIUM Press., hlm. 18.
[73] Fakhry, M. (1994). *Ethical theories in Islam*. Leiden: E.J. Brill., hlm. 163-164. Lihat juga Zaroug, A. H. (1999). Ethics from an Islamic Perspective: Basic Issues. *The American Journal of Islamic Social Sciences, 16*(3), 45-63. Lihat juga Hashi, A. A. (2015). *Bioethics: A Comparative Study of its Concept, Issues and Approaches.* Kuala Lumpur: IIUM Press., hlm. 22-23.
[74] Chamsi-Pasha, H., & Albar, M. A. (2013). Western and Islamic bioethics: How close is the gap? Avicenna Journal of Medicine, 3(1), 8-14.

University of Malaya

> Wahai umat manusia! Sesungguhnya Kami telah menciptakan kamu dari lelaki dan perempuan, dan Kami telah menjadikan kamu berbagai bangsa dan bersuku puak, supaya kamu berkenal-kenalan (dan beramah mesra antara satu dengan yang lain). Sesungguhnya semulia-mulia kamu di sisi Allah ialah orang yang lebih taqwanya di antara kamu, (bukan yang lebih keturunan atau bangsanya). Sesungguhnya Allah Maha Mengetahui, lagi Maha Mendalam PengetahuanNya (akan keadaan dan amalan kamu).
>
> (Surah al-Ḥujurāt 49:13)

Pada masa yang sama, Islam tetap meraikan perbezaan budaya yang diamalkan dalam amalan kaum masing-masing seperti cara makan, pakaian dan sebagainya selagi amalan tersebut tidak bertentangan dengan Islam. Islam menghormati dan mengiktiraf adat, *'uruf*, dan amalan yang telah dipraktikkan oleh masyarakat setempat dengan syarat adat dan amalan tersebut tidak bertentangan dengan al-Quran dan hadis Nabi SAW, dan nilai-nilai rasional sejagat. Berdasarkan pengiktirafan tersebut, bioetika Islam akan menilai sesuatu tindakan berasaskan amalan masyarakat setempat, atau amalan kebiasaan bagi sesuatu bidang profesional seperti perubatan.[75] Misalnya, amalan dalam bidang perubatan adalah merawat pesakit agar pulih dan sihat. Maka, rawatan yang membunuh pesakit seperti eutanasia dinilai sebagai tidak beretika, ditolak, dan bertentangan dengan amalan perubatan profesional.

6) Penilaian berdasarkan Niat, Wasīlah, dan Matlamat

Penilaian bioetika Islam terhadap sesuatu perbuatan atau tindakan dibuat dengan meneliti niat, cara (*wasīlah*), dan juga matlamat (*ghāyah*).[76] Sesuatu tindakan dibenarkan Islam sekiranya niat, cara, dan matlamatnya adalah benar dan betul. Sekiranya salah satu perkara tersebut dilakukan secara salah, maka perbuatan tersebut dinilai sebagai tidak beretika.[77] Misalnya, pembedahan kosmetik untuk tujuan

[75] Adat digunakan sebagai asas pengadilan dan hukum bagi perkara-perkara yang tidak mempunyai ketetapan dalil *naqli* sebagaimana salah satu kaedah fiqh iaitu *al-ʿādah muḥakkamah* (adat kebiasaan dapat ditetapkan sebagai hukum). Lihat Hashi, A. A. (2015). *Bioethics: A Comparative Study of its Concept, Issues and Approaches.* Kuala Lumpur: IIUM Press., hlm. 86-87.
[76] Hashi, A. A. (2015). *Bioethics: A Comparative Study of its Concept, Issues and Approaches.* Kuala Lumpur: IIUM Press., hlm. 24.
[77] Hashi, A. A. (2015). *Bioethics: A Comparative Study of its Concept, Issues and Approaches.* Kuala Lumpur: IIUM Press., hlm. 71.

University of Malaya

kecantikan diharamkan kerana berlaku pengubahan fizikal untuk kelihatan muda dan cantik dan mempunyai unsur penipuan.[78] Hasil sesuatu tindakan yang menguntungkan tidak semestinya menjadi justifikasi penerimaan atau penolakan sesuatu tindakan menurut pertimbangan bioetika Islam; berbeza dengan utilitarianisme atau faham keakibatan (*consequentialism*). Dalam konteks ini, penentuan status tindakan dibuat menerusi kaedah fiqh (*al-qawāʿid al-fiqhiyyah*) seperti *idhā taʿāraḍat mafsadatān rūʿiya aʿẓamuhumā ḍararan bi irtikāb akhaffihima* (dielakkan mudarat yang lebih besar dengan memilih yang lebih ringan mudaratnya).[79] Sesetengah hasil tindakan dilihat buruk tetapi dinilai beretika dan dibenarkan seperti mempertahankan rumahnya apabila dimasuki pencuri kerana kehilangan harta seperti rumah boleh menjatuhkan maruah dan kebebasan diri.

Selanjutnya, individu yang memiliki karakter yang baik dan bertindak disebabkan niat dan tujuan yang baik adalah lebih penting berbanding individu yang bertindak hanya disebabkan oleh tugas dan tanggungjawab. Hal ini kerana tindakan individu yang bertindak disebabkan niat baik menjadikannya dinilai lebih bermoral. Individu yang bertindak atas niat dan tujuan yang baik akan melakukan perbuatannya itu sedaya upaya dan sehabis baik bagi memperoleh reda dan ganjaran di sisi Allah SWT. Meskipun begitu, peraturan, undang-undang, dan prosedur masih diperlukan bagi memandu seseorang dalam melaksanakan tugas dan peranannya dalam masyarakat.[80]

[78] Mohammad Naqib Hamdan, Mohd Anuar Ramli & Wan Nur Deeni Wan Ali. (2016). Pembedahan Plastik Dan Rekonstruksi Yang Melibatkan Pengubahan Ciptaan Allah SWT: Analisis Berdasarkan Parameter Maqasid Syariah. Dalam S. Man, M. S. Nawawi, R. A. Wahab, & N. A. Zaki (Ed.), *Maqasid al-Shari'ah: Aplikasi dalam Aspek Sains dan Teknologi* (hlm. 101-114). Kuala Lumpur: Jabatan Fiqh dan Usul Akademi Pengajian Islam Universiti Malaya.
[79] Zaydan, A. K. (2001). *al-Wajiz fi Sharh al-Qawa'id al-Fiqhiyyah fi al-Shari'ah al-Islamiyyah.* Beirut: Muassasah al-Risalah., hlm. 96 (Selepas ini dikenali sebagai Zaydan, A. K. (2001). *al-Wajiz fi Sharh al-Qawa'id al-Fiqhiyyah fi al-Shari'ah al-Islamiyyah*). Lihat juga Ashur, M. a.-T. (2001). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah*., hlm. 296-298.
[80] al-Bar, M. A., & Chamsi-Pasha, H. (2015). *Contemporary bioethics: Islamic perspective.* London: Springer Open., hlm. 77.

University of Malaya

7) Sistem Berorientasikan Kepentingan Umum

Bioetika Islam merupakan sistem etika berorientasikan kepentingan umum. Kepentingan individu dan kepuasan peribadi mempunyai kaitan rapat dengan kepentingan dan kebajikan awam.[81] Manusia seluruhnya dilihat sebagai satu entiti, justeru bioetika Islam mencela perbuatan yang tidak mengendahkan perihal manusia sekeliling seperti perbuatan membiarkan jiran dalam kebuluran. Bioetika Islam menyeimbangkan antara kepentingan individu dengan kepentingan umum, dan menolak sikap egoisme dan kedudukan moral altruistik (*altruistic moral position*).[82] Seorang individu merupakan anggota dalam sesuatu masyarakat yang perlu berurusan dan berinteraksi dengan masyarakat sekeliling bagi memenuhi keperluan peribadinya. Pada masa yang sama, individu berkenaan masih perlu memenuhi kepentingan peribadinya untuk terus hidup seperti makan dan memiliki harta.[83]

Menurut perspektif bioetika Islam, manusia merupakan individu yang mempunyai rasa kebersamaan (*sense of belonging*) terhadap keluarganya dan umat Islam keseluruhannya. Islam menekankan aspek ikatan masyarakat dengan keluarga menjadi asas ikatan tersebut. Kebersamaan tersebut membentuk identiti manusia merdeka yang memiliki tanggungjawab dan memikul hak dan amanah terhadap dirinya, keluarga, masyarakat, dan Allah SWT.[84] Bioetika Islam menggariskan seorang individu perlu mengambil kira kepentingan dan hak individu lain di sekelilingnya bagi menjamin kesejahteraan dan kestabilan masyarakat dan umat seluruhnya. Maka, dalam membuat sesuatu keputusan perubatan, sesuatu keputusan

[81] Hashi, A. A. (2015). *Bioethics: A Comparative Study of its Concept, Issues and Approaches.* Kuala Lumpur: IIUM Press., hlm. 27.
[82] Kedudukan moral altruistik merupakan sikap yang langsung tidak mementingkan diri sendiri demi kebahagiaan orang lain.
[83] Hashi, A. A. (2015). *Bioethics: A Comparative Study of its Concept, Issues and Approaches.* Kuala Lumpur: IIUM Press., hlm. 27.
[84] Chamsi-Pasha, H., & Albar, M. A. (2013). Western and Islamic bioethics: How close is the gap? *Avicenna Journal of Medicine*, *3*(1), 8-14. Lihat juga Iqbal, M., & Noble, R. (2009). Islamic identity and the ethics of assisted reproduction. Dalam E. Blyth, & R. Landau (Ed.), *Faith and fertility* (hlm. 86-110). London: Jessica Kingsley Publishers., hlm. 90-91

University of Malaya

dibuat selepas perbincangan sesama ahli keluarga terdekat dan dibuat sebagai keputusan bersama keluarga, bukannya sebagai keputusan individu semata-mata.[85]

8) Tindakan Penyempurnaan Kepentingan dan Pencegahan Keburukan

Bioetika Islam menegaskan perilaku beretika merupakan tindakan penyempurnaan kepentingan (*jalb al-maṣlaḥah*) dan pencegahan keburukan (*darʾ al-mafsadah*).[86] Penyempurnaan kepentingan manusia dalam konteks bioetika berkait rapat dengan konsep kepentingan (*maṣlaḥah*). Tafsiran kepentingan dan manfaat menurut bioetika Islam adalah berbeza sama sekali dengan manfaat atau kepentingan menurut perspektif utilitarianisme dalam bioetika konvensional.[87] Dalam bioetika Islam, tidak semua perbuatan yang hasilnya bermanfaat dibenarkan. Misalnya, penggunaan ibu tumpang yang dilihat bermanfaat untuk wanita yang tidak mampu hamil diharamkan kerana berlaku kecelaruan nasab. Maka, manfaat sesuatu perkara bukanlah tertakluk kepada kebolehgunaan (*utility*) hasil sesuatu tindakan semata-mata tetapi mestilah mematuhi syarak dan bebas daripada sebarang kesalahan pada niat, cara, dan matlamatnya.

9) Hak Kebebasan Individu, Kebertanggungjawaban dan Keadilan

Bioetika Islam memberikan hak kebebasan kepada individu tertakluk kepada kebertanggungjawaban (*accountability*) dan keadilan.[88] Kebebasan tersebut berakhir apabila bermulanya kepentingan umum. Contohnya seperti tindakan kuarantin oleh pihak berkuasa kepada penghidap penyakit-penyakit berjangkit dan berbahaya seperti

[85] Islam, S. (2013). *Ethics of assisted reproductive medicine: A comparative study of western secular and Islamic bioethics.* London: The International Institute of Islamic Thought., hlm. 185.
[86] Kamali, M. H. (2006). *An introduction to Shari'ah.* Kuala Lumpur: Ilmiah Publishers., hlm. 24. Lihat juga al-Khadimiy, N. M. (2001). *'Ilm al-maqasid al-shar'iyyah.* Riyadh: Maktabah al-Obeikan., hlm. 47. Lihat juga Hashi, A. A. (2015). *Bioethics: A Comparative Study of its Concept, Issues and Approaches.* Kuala Lumpur: IIUM Press., hlm. 31.
[87] Tafsiran kepentingan menurut bioetika Islam berasaskan pertimbangan dan panduan wahyu manakala dalam bioetika konvensional Barat, kepentingan diukur berasaskan pertimbangan utilitarian dan hedonistik. Lihat Hashi, A. A. (2015). *Bioethics: A Comparative Study of its Concept, Issues and Approaches.* Kuala Lumpur: IIUM Press., hlm. 73.
[88] Chamsi-Pasha, H., & Albar, M. A. (2013). Western and Islamic bioethics: How close is the gap? *Avicenna Journal of Medicine, 3*(1), 8-14.

University of Malaya

virus Zika. Meskipun kuarantin tersebut mengehadkan pergerakan dan kebebasan pesakit, namun tindakan kuarantin adalah beretika kerana pihak berkuasa bertanggungjawab untuk melindungi kepentingan umum.[89] Bioetika Islam menegaskan bahawa setiap Muslim mestilah bertindak berdasarkan ilmu kerana Islam menekankan peri penting ilmu dalam membuat keputusan. Maka, ilmu yang benar lebih diutamakan berbanding autonomi individu. Islam membenarkan pengamal perubatan untuk merawat pesakit berdasarkan ilmu dan pengetahuan yang meyakinkan demi memelihara kesihatan dan nyawa pesakit.[90]

Kawalan kebebasan individu berasaskan kebertanggungjawaban dan keadilan merupakan saling kaitan antara agama-bioetika dengan undang-undang atau peraturan. Gesaan pendokong faham sekular agar undang-undang dan etika mestilah bebas daripada agama merupakan gesaan yang salah. Ketiga-tiga entiti tersebut saling berkaitan dan memerlukan.[91] Pemisahan tersebut hanya akan menyebabkan sesuatu undang-undang digubal tanpa mengambil kira pandangan agama dan etika. Keadaan ini akan menimbulkan kecelaruan dan krisis dalam masyarakat. Hakikatnya, seluruh kehidupan manusia berkait rapat dengan sistem nilai beragama khususnya Islam.[92]

Kesemua ciri yang telah dinyatakan sebelum ini menjadikan bioetika Islam sebagai suatu sistem etika yang unik dan berbeza daripada sistem-sistem etika lain. Asas etika dan moralnya bersumberkan wahyu Ilahi yang mengatasi perubahan masa dan budaya menjadikannya relevan sepanjang zaman sekali gus membolehkannya

[89] Hashi, A. A. (2015). *Bioethics: A Comparative Study of its Concept, Issues and Approaches.* Kuala Lumpur: IIUM Press., hlm. 26.
[90] Aksoy, S., & Elmali, A. (2002). The core concepts of 'The Principles' of bioethics as found in Islamic tradition. *Medicine and Law*, *21*, 211-224.
[91] Hubungan antara undang-undang, etika, dan agama khususnya fatwa merupakan cabaran paling utama bioetika Islam di negara-negara Islam berbanding isu-isu lain seperti pengguguran dan mati otak. Lihat Bagheri, A. (2014). Priority Setting in Islamic Bioethics: Top 10 Bioethical Challenges in Islamic Countries. *Asian Bioethics Review*, *6*(4), 391-401.
[92] Kedua-dua disiplin ini berorientasikan tanggungjawab meskipun terdapat keadaan sesuatu yang tidak beretika masih lagi sah di sisi undang-undang dan begitu juga sebaliknya. Hashi, A. A. (2015). *Bioethics: A Comparative Study of its Concept, Issues and Approaches.* Kuala Lumpur: IIUM Press., hlm. 26.

University of Malaya

memandu perbincangan dan penilaian para saintis dan pengamal perubatan berkenaan sesuatu permasalahan agar tidak tersasar daripada kerangka syariat Islam. Bioetika Islam juga membantu manusia dalam memenuhi tugas utama sebagai *khalīfah* iaitu untuk memakmurkan dunia dan meningkatkan kualiti hidup hidupan di alam ini. Bioetika Islam merupakan manifestasi ajaran Islam yang holistik, komprehensif, adil, sejagat, praktikal, dan pragmatik.

3.3 *MAQĀṢID AL-SHARĪʿAH*

Terdapat beberapa definisi *maqāṣid*[93] *al-Sharīʿah*[94] yang telah diberikan oleh ilmuwan dan sarjana Islam. Secara umumnya, *maqāṣid al-Sharīʿah* merupakan objektif, tujuan, atau matlamat akhir yang terkandung dalam setiap syariat Islam. Objektif, tujuan, dan matlamat akhir tersebut merupakan rahsia dan hikmah daripada Allah SWT sebagai penggubal syariat dalam memelihara kemaslahatan umat manusia di dunia dan di akhirat bagi menyempurnakan tanggungjawab mereka sebagai khalifah Allah di muka bumi.[95] *Maqāṣid al-Sharīʿah* juga dikenali sebagai *falsafah al-tashrīʿ*

[93] Kalimah *maqāṣid* merupakan kata jamak bagi *maqṣad* daripada *wazan* ق-ص-د. *Maqṣad* bermaksud matlamat, tujuan, dan hala tuju. Lihat al-Yubi, M. S. (2011). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah wa 'Alaqatuha bi al-Adillah al-Tasyri'iyyah.* Riyadh: Dar Ibn al-Jauzi., hlm. 27-28. Selepas ini disebut sebagai al-Yubi, M. S. (2011). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah wa 'Alaqatuha bi al-Adillah al-Tasyri'iyyah*.

[94] Kalimah *al-Sharīʿah* bermaksud agama, manhaj, jalan, dan sunnah. Secara istilahnya, *al-Sharīʿah* merupakan undang-undang dan peraturan yang disyariatkan Allah yang disusun meliputi akidah dan amal. *Al-Sharīʿah* diistilahkan sebagai ketaatan kepada Allah dan Rasul-Nya serta para pemerintah atau pemimpin. Lihat al-Yubi, M. S. (2011). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah wa 'Alaqatuha bi al-Adillah al-Tasyri'iyyah*., hlm. 31-32. Lihat juga Nora'inan Bahari; Ahmad Hidayat Buang. (2016). Penggunaan Maqāṣid Al-Syarīʻah Dalam Fatwa Muamalat di Malaysia: Kajian Literatur. *Journal of Shariah Law Research, 1*(1), 1-18.

[95] Ibn ʿAshur mendefinisikan *maqāṣid al-Sharīʿah* sebagai 'makna mendalam (*maʿānī*) dan hikmah tersirat oleh Penggubal Syariat (*Shāriʿ*) dalam semua atau hampir kesemua perkara dan perbuatan yang disyariatkan (*aḥwāl al-tashrīʿ*)'. Lihat Ashur, M. a.-T. (2001). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah.*, hlm. 251.
Allal al-Fasi pula mendefinisikan *maqāṣid al-Sharīʿah* sebagai 'tujuan syariat dan rahsia-rahsia yang diletakkan padanya oleh Penggubal Syariat pada setiap hukum daripada hukum-hukum-Nya'. Lihat al-Fasi, '. (1993). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah wa Makarimuha.* Beirut: Dar al-Gharb al-Islamiy., hlm. 7.
Jasser Auda mendefinisikan *maqāṣid al-Sharīʿah* sebagai 'objektif atau tujuan di sebalik perundangan atau hukum-hukum Islam'. Lihat Auda, J. (2010). *Maqāṣid al-Sharīʿah as philosophy of Islamic law: A systems approach.* Kuala Lumpur: Islamic Book Trust & The International Institute of Islamic Thought., hlm. 1-2. Lihat juga Auda, J. (2014). *Mudahnya Maqasid Syariah.* (M. B. Hamid, Penterjemah) Kuala Lumpur: PTS Islamika., hlm. 3.
Dr. Muhammad al-Zuhail pula mendefinisikannya sebagai 'matlamat, hala tuju, natijah, dan maksud sesuatu yang diletakkan oleh syariat dalam hukum-hukum, dan dapat dicapai pada setiap masa dan tempat'. Lihat al-Zuhaili, W. (1986). *Uṣūl al-Fiqh al-Islāmiyy* (Jld. 2). Damsyik: Dar al-Fikr., hlm. 1017. Lihat juga al-Zuhaili, M. (2009). *Mausūʿah Qaḍāyā Islāmiyyah Muʿāṣarah* (Jld. V). Damsyik: Dar al-Maktabi., hlm. 623.
Al-Yubi pula mendefinisikan *maqāṣid al-Sharīʿah* sebagai 'makna, hikmah, dan seumpamanya yang syari' memelihara pensyariʿatan yang secara umum dan khusus dalam menegakkan kemaslahatan umat manusia'. Lihat al-Yubi, M. S. (2011). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah wa 'Alaqatuha bi al-Adillah al-Tasyri'iyyah*., hlm. 37. Lihat juga El-Hazmi, M. A. (2007). Islamic teachings of bioethics in relation to the practice of medical genetics. *Saudi Medical Journal, 28*(12), 1781-1787.
Amana Raquib mentakrif *maqāṣid al-Sharīʿah* sebagai 'tujuan, objektif, atau matlamat akhir Islam'. Lihat Raquib, A. (2015). *Islamic ethics of technology*. Kuala Lumpur: The Other Press., hlm. 30.
Maqāṣid al-Sharīʿah menurut Ridzwan Ahmad adalah 'matlamat yang hendak dicapai di sebalik pensyariatan sesuatu hukum syarak terhadap manusia sama ada umum ataupun khusus'. Lihat Ridzwan Ahmad. (2004). *Standard maslahah dan mafsadah*

kerana *maqāṣid al-Sharīʿah* boleh difahami sebagai tujuan Penggubal Syariat yang menjadi peraturan normatif.[96]

Pengkaji bersetuju dengan pendapat *maqāṣid al-Sharīʿah* tidak sesuai ditakrifkan sebagai objektif tertinggi syariah kerana tidak wujud dikotomi antara objektif yang lebih rendah atau lebih tinggi dalam Islam. Hal ini disebabkan Islam itu sendiri merupakan cara hidup yang sempurna atau *al-dīn*.[97] Mutakhir ini, *maqāṣid al-Sharīʿah* menjadi piawaian aktiviti ijtihad, pemfatwaan dan pengeluaran hukum (*istinbāṭ*). Pemahaman dan pengaplikasian *maqāṣid al-Sharīʿah* yang betul dapat memelihara kepentingan manusia yang hakiki dan syarie, menghindarkan mereka daripada kerosakan dan kecelakaan, dan menafikan sebarang ijtihad dan pengeluaran hukum yang penafsirannya salah, pentakwilannya melampau, dan niat serta objektifnya terpesong.[98]

3.3.1 Konsep *Maqāṣid al-Sharīʿah*

Objektif umum syariat Islam yang dibawa Rasulullah SAW adalah sebagai rahmat Allah SWT kepada seluruh alam. Rahmat bukan hanya sekadar sifat belas kasihan tetapi turut mengandungi sifat muhibah dan murah hati berteraskan keadilan, belas ihsan, dan hikmah.[99] Al-Quran menjadi penjelas dan asas kepada *maqāṣid al-Sharīʿah* sebagaimana firman Allah SWT:

---

dalam penentuan hukum Islam semasa di Malaysia. (Tesis Ph.D). Kuala Lumpur: Universiti Malaya., hlm. 257. Selepas ini disebut sebagai Ridzwan Ahmad. (2004). *Standard maslahah dan mafsadah dalam penentuan hukum Islam semasa di Malaysia*.

[96] Kayadibi, S. (2017). *Principles of Islamic law: The methods of interpretation of the texts (Usul al-fiqh).* Petaling Jaya: Islamic Book Trust., hlm. 393.

[97] Raquib, A. (2015). *Islamic ethics of technology*. Kuala Lumpur: The Other Press., hlm. 30.

[98] Terjemahan oleh daripada teks asal;

تطبيق المقاصد الشرعية بوجه حسن، وبكيفية مرضية، تجلب للناس مصالحهم الحقيقية والشرعية، وتدرأ عنهم الفساد والهلاك، وتنفي عن الاجتهاد والاستنباط التعسف في التفسير، والتطويع في التأويل، والإساءة في القصود والنوايا.

Lihat al-Khadimiy, N. M. (2001). *'Ilm al-maqasid al-shar'iyyah.* Riyadh: Maktabah al-Obeikan., hlm. 7.

[99] Kamali, M. H. (2006). *An introduction to Shari'ah*. Kuala Lumpur: Ilmiah Publishers., hlm. 24. Lihat juga al-Khadimiy, N. M. (2001). *'Ilm al-maqasid al-shar'iyyah.* Riyadh: Maktabah al-Obeikan., hlm. 47.

University of Malaya

يَٰٓأَيُّهَا ٱلنَّاسُ قَدۡ جَآءَتۡكُم مَّوۡعِظَةٞ مِّن رَّبِّكُمۡ وَشِفَآءٞ لِّمَا فِي ٱلصُّدُورِ وَهُدٗى وَرَحۡمَةٞ لِّلۡمُؤۡمِنِينَ ٥٧

> Wahai umat manusia! Sesungguhnya telah datang kepada kamu Al-Quran yang menjadi nasihat pengajaran dari Tuhan kamu, dan yang menjadi penawar bagi penyakit-penyakit batin yang ada di dalam dada kamu, dan juga menjadi hidayah petunjuk untuk keselamatan, serta membawa rahmat bagi orang-orang yang beriman.
>
> (Surah Yūnus 10: 57)

Maqāṣid al-Sharīʿah merupakan jawapan bagi sebahagian besar persoalan sebab dan objektif di sebalik ketetapan sesuatu hukum atau urusan agama, justeru prinsip *maqāṣid al-Sharīʿah* menjelaskan hubungan antara syariah Islam dengan hak, pembangunan, dan ketamadunan manusia.[100] Secara umumnya, *maqāṣid al-Sharīʿah* terdiri daripada idea-idea sebenar (*maʿanī ḥaqīqiyyah*) dan idea-idea konvensional umum (*maʿanī ʿurfiyyah ʿammah*).[101]

Maqāṣid al-Sharīʿah dicapai melalui tiga pendekatan iaitu; (1) mendidik individu (*tahdhīb al-fard*), (2) mewujudkan keadilan, dan (3) merealisasikan *maṣlaḥah* manusia. Pendidikan individu dibuat menerusi ibadah yang dilaksanakan kerana setiap ibadah yang disyariatkan menjadi terapi penyucian jiwa manusia (*tazkiyyah al-nafs*) yang melatih setiap individu Muslim dengan nilai-nilai murni seperti sabar, amanah, menepati masa, dan sebagainya. Terapi dan latihan tersebut bertujuan untuk membentuk insan yang bermanfaat kepada masyarakat dan mengelakkan diri daripada melakukan perkara-perkara yang memudaratkan orang lain. Keadilan dalam Islam bermaksud meletakkan sesuatu pada tempatnya dan mewujudkan keseimbangan

[100] Auda, J. (2010). *Maqāṣid al-Sharīʿah as philosophy of Islamic law: A systems approach.* Kuala Lumpur: Islamic Book Trust & The International Institute of Islamic Thought., hlm. 1-2. Lihat juga Auda, J. (2014). *Mudahnya Maqasid Syariah.* (M. B. Hamid, Penterjemah) Kuala Lumpur: PTS Islamika., hlm. 3.

[101] *Maqāṣid al-Sharīʿah* bentuk idea-idea sebenar (*maʿanī ḥaqīqiyyah*) merupakan prinsip *maqāṣid al-Sharīʿah* yang sebenar secara hakiki tanpa terikat kepada sebarang adat dan peraturan seperti penindasan terhadap manusia lain adalah perkara yang memudaratkan. *Maqāṣid al-Sharīʿah* bentuk idea-idea konvensional umum (*maʿanī ʿurfiyyah ʿammah*) pula merupakan prinsip-prinsip *maqāṣid al-Sharīʿah* bersifat tanggapan yang diterima dan menjadi kebiasaan dalam masyarakat umum. Contohnya, hukuman terhadap penjenayah akan menghalang mereka daripada mengulangi perbuatan yang sama dan menghalang orang lain daripada melakukan jenayah. Lihat Ashur, M. a.-T. (2001). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah*., hlm. 251-252. Lihat juga Attia, G. E. (2003). *Nahwa Taf'il Maqasid al-Shari'ah.* Damsyik: Dar al-Fikr & al-Ma'had al-'Alamiyy li al-Fikr al-Islamiyy., hlm. 25.

University of Malaya

dalam kehidupan. Keadilan dalam Islam bersifat objektif dan tidak bias kepada perkauman, kesukuan, dan sentimen keagamaan dan dilaksanakan dengan *iḥsān*, tulus, dan saksama. Keadilan dicapai dengan memenuhi hak dan tanggungjawab manusia dan menghapuskan ketaksamaan dan tindakan melampaui batas.[102] Penelitian ke atas konsep *maqāṣid al-Sharīʿah* menunjukkan keutamaan diberikan terhadap perbuatan dan perkara yang dapat menghilangkan atau meringankan mudarat. *Maqāṣid al-Sharīʿah* juga menonjolkan konsep keadilan Islam terhadap manusia dengan setiap perkara dan perbuatan itu dinilai bukan sahaja dari aspek niat tetapi turut melibatkan aspek tujuan dan kaedah pelaksanaan.

Maqāṣid al-Sharīʿah tidak boleh disamakan dengan faham utilitarianisme dalam bioetika konvensional Barat sepertimana yang difahami sebilangan ilmuwan Islam yang melihat *maṣlaḥah* berdasarkan kepentingan duniawi semata-mata.[103] Kebolehgunaan (*utility*), faedah, dan kepentingan menurut *maqāṣid al-Sharīʿah* merupakan objektif-objektif transendental dan tidak berubah. Kebolehgunaan itu sendiri bukanlah nilai yang menentukan moral sesuatu perbuatan tetapi produk hasil daripada sesuatu perbuatan yang diterima secara moral.[104] Kepentingan (*maṣlaḥah*) menurut Islam adalah kesepaduan kepentingan duniawi dan ukhrawi. Pertimbangan akal semata-mata tidak dapat menentukan baik atau buruk sesuatu perkara melainkan perlu dirujuk kepada pertimbangan syariat Islam. Pertimbangan baik buruk sesuatu perkara dengan menyandarkan pertimbangan tersebut kepada sejauh mana kebolehgunaan perkara tersebut dalam urusan duniawi merupakan pertimbangan hedonistik utilitarianisme sedangkan manfaat dan mudarat sesuatu perkara menurut

[102] Kamali, M. H. (2006). *An introduction to Shari'ah.* Kuala Lumpur: Ilmiah Publishers., hlm. 24-28.
[103] al-Buti, M. S. (1973). *Dawabit al-maslahah fi al-Shari'ah al-Islamiyyah.* Beirut: Muassasah al-Risalah., hlm. 25.
[104] Hashi, A. A. (2015). Bioethics: A Comparative Study of its Concept, Issues and Approaches. Kuala Lumpur: IIUM Press., hlm. 31.

University of Malaya

perspektif Islam melangkaui dunia hingga ke Hari Akhirat.[105] *Maṣlaḥah* boleh bersifat *naṣṣiyyah* iaitu didapati secara langsung daripada nas-nas al-Quran dan al-Sunnah, bersifat *ijmāʿiyyah* iaitu kesepakatan ulama, dan bersifat *ijtihādiyyah* iaitu didapati secara tidak langsung. *Maṣlaḥah naṣṣiyyah* dan *ijmāʿiyyah* bersifat tetap manakala *maṣlaḥah ijtihādiyyah* bersifat fleksibel yang boleh disesuaikan dengan perubahan sosial selagi tidak bertentangan dan bersalahan dengan syariat Islam.[106]

3.3.2 Klasifikasi Maqāṣid al-Sharīʿah

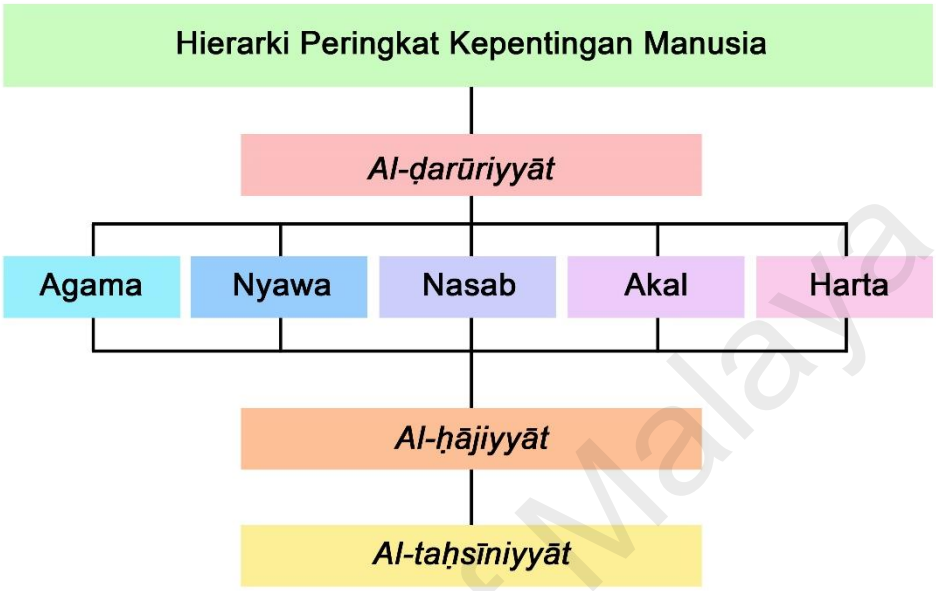
Klasifikasi *maqāṣid al-Sharīʿah* sebagai gagasan rasional terpakai bukan sahaja terhadap pertimbangan hukum dan urusan agama semata-mata tetapi turut merangkumi seluruh urusan duniawi dan ukhrawi manusia. Pengklasifikasiannya melibatkan pertimbangan nilai yang menuntut kepada penelitian terperinci bagi setiap kes.[107] *Maqāṣid al-Sharīʿah* diklasifikasikan kepada tiga bentuk klasifikasi iaitu pembahagian berdasarkan; (1) kepentingan-kepentingan manusia yang perlu dipelihara, (2) rangkuman (inklusif), dan (3) martabat atau kedudukan niat.[108]

1) Klasifikasi berdasarkan maṣāliḥ atau kepentingan-kepentingan manusia yang perlu dipelihara

Secara umumnya, para ulama dan sarjana Islam telah membahagikan kepentingan manusia kepada tiga peringkat kepentingan[109] iaitu *al-ḍarūriyyāt*, *al-ḥājiyyāt*, dan *al-taḥsīniyyāt* atau *kamāliyyāt.*[110] Pembahagian tersebut dibuat

[105] Raquib, A. (2015). *Islamic ethics of technology*. Kuala Lumpur: The Other Press., hlm. 279. Lihat juga Hashi, A. A. (2015). Bioethics: A Comparative Study of its Concept, Issues and Approaches. Kuala Lumpur: IIUM Press., hlm. 31.
[106] Adi Setia. (2015, Jun). Freeing maqāṣid & maṣlaḥah from surreptitious utilitarianism. Kertas kerja dalam International Conference on the Applications of Maqasid Al-Shari'ah (Objectives Of The Shari'ah) in Governance and Public Policy, Kuala Lumpur. Untuk perbincangan lanjut tentang *maṣlaḥah* dan *mafsadah*, lihat subtopik 3.3.3 Hubungan antara *Maqāṣid al-Sharīʿah* dengan *Maṣlaḥah* dan *Mafsadah*.
[107] Kamali, M. H. (2008). *Maqasid al-Shariah Made Simple*. London: International Institute of Islamic Thought., hlm. 6. Lihat juga Shaikh Mohd Saifuddeen; Noor Naemah Abdul Rahman; Noor Munirah Isa; Azizan Baharuddin. (2014). Maqasid al-Shariah as a Complementary Framework to Conventional Bioethics. *Science Engineering Ethics, 20*, 317-327.
[108] al-Yubi, M. S. (2011). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah wa 'Alaqatuha bi al-Adillah al-Tasyri'iyyah*., hlm. 181.
[109] Amana Raquib menyatakan bahawa al-Juwaynī (meninggal dunia tahun 1085) merupakan ulama Islam pertama yang mengkonseptualkan *maqāsid al-sharī'ah* dan mengkategorikan kepentingan manusia kepada tiga peringkat. Lihat Raquib, A. (2015). *Islamic ethics of technology*. Kuala Lumpur: The Other Press., hlm. 33.
[110] al-Ghazzali, A. H. (t.t). *Al-Mustaṣfā min al-ʿIlm al-Uṣūl* (Jld. 2). (H. Z. Hafiz, Ed.) Madinah: Syarkah al-Madinah al-Munawwara li al-Tiba'ah., hlm. 481. Lihat juga al-Shatibi, A. I.-L. (1997). *al-Muwafaqat* (Jld. 2). Kaherah: Dar Ibn Affan., hlm. 17. Lihat juga Ashur, M. a.-T. (2001). *Maqasid al-Shariʿah al-Islamiyyah*., hlm. 300. Lihat juga Kamali, M. H. (2008).

berdasarkan impak dan keperluan kewujudannya dalam sesuatu masyarakat atau kepentingan-kepentingan manusia yang perlu dipelihara.[111] Rajah 3.1 menunjukkan hierarki peringkat kepentingan manusia tersebut secara umum.



Rajah 3.1: Hierarki Peringkat Kepentingan Manusia

I. *Al-Ḍarūriyyāt*

Al-ḍarūriyyāt merupakan peringkat keperluan dan kepentingan manusia paling utama. *Al-ḍarūriyyāt* merupakan komponen perkara-perkara terpenting dan sangat diperlukan oleh manusia bagi mencapai keseimbangan dan kesempurnaan rohani dan jasmani mereka yang melibatkan persoalan hidup dan mati. Sebarang kekurangan atau kehilangan pada peringkat *al-ḍarūriyyāt*, sama ada secara individu atau keseluruhan, akan menyebabkan kemudaratan dan kerosakan besar kepada manusia di dunia dan di akhirat.[112] *Al-ḍarūriyyāt* terdiri daripada lima komponen pemeliharaan atau perlindungan (*ḥifẓ*)—dikenali sebagai *al-ḍarūriyyāt al-khams* atau *al-maqāṣid al-*

Maqasid al-Shariah Made Simple. London: International Institute of Islamic Thought., hlm. 5. Lihat juga al-Raysuni, A. (1995). *Nazariyyah al-Maqasid 'Inda al-Imam al-Shatibi.* Herndon: The International Institute of Islamic Thought., hlm. 145-146.

[111] Ashur, M. a.-T. (2001). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah*., hlm. 300.

[112] al-Shatibi, A. I.-L. (1997). *al-Muwafaqat* (Jld. 2). Kaherah: Dar Ibn Affan., hlm. 17-18. Lihat juga Ashur, M. a.-T. (2001). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah*., hlm. 300. Lihat juga Kamali, M. H. (2008). *Maqasid al-Shariah Made Simple.* London: International Institute of Islamic Thought., hlm. 4. Lihat juga al-Bar, M. A., & Chamsi-Pasha, H. (2015). *Contemporary bioethics: Islamic perspective.* London: Springer Open., hlm. 50.

University of Malaya

khamsah—iaitu agama (*dīn*), nyawa (*nafs*), keturunan (*nasab*) dan anak (*nasl*), akal (*ʿaql*), dan harta (*māl*).[113] *Al-ḍarūriyyāt al-khams* merupakan aspek fitrah dan kepentingan manusia yang teras dan utama dalam kehidupan manusia sebagai individu mahupun masyarakat yang diformulasi oleh ulama terdahulu berdasarkan kenyataan dalam al-Quran dan Sunnah dan dibina atas prinsip keadilan, ihsan, hikmah, dan kepentingan manusia.[114]

Setiap perkara dan keterangan dalam Islam bertujuan untuk melindungi kesemua komponen *al-ḍarūriyyāt al-khams* yang dinyatakan di atas.[115] Syariat Islam memelihara komponen-komponen berkenaan menerusi dua cara yang saling melengkapi berdasarkan kepada situasi dan keadaan.[116] Pertama, memelihara kewujudannya dengan mensyariatkan kepentingan atau perkara tersebut, seterusnya mengekalkan dan memelihara kewujudannya ke atas semua individu dan lebih-lebih lagi kepada seluruh komuniti. Kedua, melindungi perkara-perkara tersebut daripada kebinasaan dengan mengelakkan atau menghalang sebarang anasir yang boleh mencabul, merosakkan atau memusnahkan perkara-perkara tersebut.[117] Hukuman yang digariskan syarak dalam memelihara komponen-komponen *al-ḍarūriyyāt al-khams* daripada sebarang pencabulan sebenarnya secara tidak langsung bertujuan untuk mengekang keinginan dan nafsu manusia yang melampau seperti mencuri, membunuh, meminum arak, dan perzinaan.[118] Dalam situasi pencabulan *al-ḍarūriyyāt al-khams* berlaku disebabkan oleh pelaku itu semata-mata, pendekatan berupa gesaan

[113] al-Ghazzali, A. H. (t.t). *Al-Mustaṣfā min al-ʿIlm al-Uṣūl* (Jld. 2). (H. Z. Hafiz, Ed.) Madinah: Syarkah al-Madinah al-Munawwara li al-Tiba'ah., hlm. 482. Lihat juga al-Shatibi, A. I.-L. (1997). *al-Muwafaqat* (Jld. 2). Kaherah: Dar Ibn Affan., hlm. 20. Lihat juga Ashur, M. a.-T. (2001). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah*., hlm. 303-305. Lihat juga al-Yubi, M. S. (2011). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah wa 'Alaqatuha bi al-Adillah al-Tasyri'iyyah*., hlm. 176. Lihat juga al-Raysuni, A. (1995). *Nazariyyah al-Maqasid 'Inda al-Imam al-Shatibi.* Herndon: The International Institute of Islamic Thought., hlm. 171.
[114] al-Bar, M. A., & Chamsi-Pasha, H. (2015). *Contemporary bioethics: Islamic perspective.* London: Springer Open., hlm. 50.
[115] Auda, J. (2010). *Maqāṣid al-Sharīʿah as philosophy of Islamic law: A systems approach.* Kuala Lumpur: Islamic Book Trust & The International Institute of Islamic Thought., hlm. 3.
[116] Ashur, M. a.-T. (2001). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah*. Amman: Dar al-Nafaes., hlm. 294-295.
[117] al-Shatibi, A. I.-L. (1997). *al-Muwafaqat* (Jld. 2). Kaherah: Dar Ibn Affan., hlm. 18. Lihat juga Ashur, M. a.-T. (2001). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah.* Amman: Dar al-Nafaes., hlm. 302.
[118] Raquib, A. (2015). *Islamic ethics of technology.* Kuala Lumpur: The Other Press., hlm. 102. Lihat juga Kamali, M. H. (2008). *Maqasid al-Shariah Made Simple.* London: International Institute of Islamic Thought., hlm. 272.

University of Malaya

moral dan pendidikan bersesuaian diambil untuk membetulkan pelaku. Namun, sekiranya pelaku tersebut turut mempengaruhi orang lain untuk melakukannya, maka tindakan berbentuk hukuman akan dikenakan. Pemerintah atau penguasa (*walī al-amr*) dalam hal ini berkuasa untuk mengusir mereka yang cuba mempengaruhi orang lain untuk bersama-sama melakukan kerosakan dan memerintahkan mereka yang meninggalkan tanggungjawab terhadap keluarga untuk kembali bekerja demi menyara keluarga mereka. Selanjutnya, syariah membenarkan manusia melakukan kebaikan demi memenuhi *maṣlaḥah* termasuklah memberikan hak miliknya kepada orang lain selagimana tidak memudaratkan dirinya sendiri. Maka, perbuatan seperti mendermakan organ-organ penting (jantung, peparu) ketika dirinya masih hidup adalah dilarang oleh syariat.[119]

Perbincangan selanjutnya berkisar tentang perincian setiap komponen *al-ḍarūriyyāt al-khams*. Pengkaji akan membincangkan secara terperinci tiga komponen utama yang berkait langsung dengan ART dan teknologi bayi tri-induk iaitu pemeliharaan agama, nyawa, dan keturunan atau anak. Manakala perbincangan berkaitan pemeliharaan akal dan harta akan dibincangkan secara ringkas.

i. Pemeliharaan agama (*ḥifẓ al-dīn*)

Pemeliharaan agama merupakan prinsip pertama dalam *al-ḍarūriyyāt al-khams* dan teras bagi *maqāṣid al-Sharīʿah*.[120] Fitrah manusia sememangnya menuntut kepada keadaan beragama. Dalam konteks pemeliharaan agama, agama yang dimaksudkan adalah agama yang benar dan sahih yang bebas daripada sebarang bentuk penyelewengan dan kesesatan. Firman Allah SWT:

[119] Ashur, M. a.-T. (2001). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah*., hlm. 294-296.
[120] al-Yubi, M. S. (2011). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah wa 'Alaqatuha bi al-Adillah al-Tasyri'iyyah*., hlm. 185.

University of Malaya

إِنَّ ٱلدِّينَ عِندَ ٱللَّهِ ٱلۡإِسۡلَٰمُۗ

Sesungguhnya agama (yang benar dan diredai) di sisi Allah ialah Islam.
(Surah Āli ʿImrān 3: 19)

Pemeliharaan agama disifatkan sebagai teras *maqāṣid al-Sharīʿah* kerana tanpa agama akan timbul kerosakan dalam kehidupan di dunia kerana tidak wujud lagi garis panduan dan pertimbangan yang benar dan adil, dan manusia akan mengikut hawa nafsu masing-masing.[121] Pemeliharaan agama bermaksud memelihara kepercayaan individu, masyarakat, dan umat Islam daripada sebarang bentuk penyelewengan, kesesatan, dan kesalahan dalam kepercayaan dan keimanannya kepada Allah SWT dan Rasulullah SAW. Pemeliharaan agama dicapai menerusi tiga perkara iaitu Islam, iman, dan ihsan bersumberkan daripada al-Quran dengan penjelasan dan penerangannya daripada hadis Nabi SAW.[122] Islam, iman, dan ihsan bersifat saling berkait kerana ihsan tidak dapat dimanifestasi tanpa iman, manakala iman pula tidak dapat dimanifestasi tanpa Islam.[123]

Bentuk-bentuk pemeliharaan agama termasuklah mentaati segala perintah Allah, menjauhi segala larangan-Nya, berjihad di jalan Allah, berhukum dengan hukum-Nya, menolak dan membetulkan sebarang bentuk kesesatan dan penyelewengan, dan berjihad mempertahankan agama Islam.[124] Ulama dan pemerintah bertanggungjawab dalam menolak dan membetulkan kesesatan dan penyelewengan agama dalam sesebuah masyarakat dan negara.[125] Di Malaysia, penubuhan institusi, badan, jabatan

[121] al-Yubi, M. S. (2011). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah wa 'Alaqatuha bi al-Adillah al-Tasyri'iyyah*., hlm. 202.
[122] al-Raysuni, A. (1995). *Nazariyyah al-Maqasid 'Inda al-Imam al-Shatibi.* Herndon: The International Institute of Islamic Thought., hlm. 176.
[123] Akhmad, S. A., & Rosita, L. (2012). Islamic Bioethics: The Art of Decision Making. *Indonesian Journal of Legal and Forensic Sciences, 2*(1), 8-12.
[124] al-Yubi, M. S. (2011). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah wa 'Alaqatuha bi al-Adillah al-Tasyri'iyyah*., hlm. 187-188. Lihat juga al-Raysuni, A. (1995). *Nazariyyah al-Maqasid 'Inda al-Imam al-Shatibi.* Herndon: The International Institute of Islamic Thought., hlm. 176. Lihat juga Kamali, M. H. (2008). *Maqasid al-Shariah Made Simple.* London: International Institute of Islamic Thought., hlm. 4.
[125] Ulama berperanan dalam menjelaskan ajaran Islam yang sebenar dan membezakannya daripada ajaran yang sesat kepada masyarakat sama ada melalui sesi pengajian mahupun tulisan. Pemerintah pula berkuasa dalam melindungi pelaksanaan hukum-hukum Allah dan mengambil tindakan sewajarnya terhadap pesalah-pesalah. Lihat al-Yubi, M. S. (2011). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah wa 'Alaqatuha bi al-Adillah al-Tasyri'iyyah*., hlm. 199-202.

University of Malaya

dan agensi berkaitan pengurusan, perlindungan, dan pelaksanaan ajaran Islam oleh kerajaan juga merupakan suatu langkah pemeliharaan agama. Organisasi-organisasi tersebut ditubuhkan bertujuan untuk menyelaras gerak kerja pelaksanaan ajaran dan syiar Islam di samping menyebarkan dakwah dan kefahaman Islam kepada umat Islam khususnya dan masyarakat bukan Islam umumnya. Tanpa organisasi-organisasi tersebut, kerajaan tidak berupaya untuk melaksanakan amanahnya dalam memelihara agama dengan sebaiknya. Dalam konteks ART, terdapat beberapa rawatan ART yang dilarang oleh Islam bagi memelihara urusan-urusan agama daripada diancam atau dirosakkan. Misalnya, Islam mengharamkan pengklonan manusia bagi memelihara institusi kekeluargaan Islam; salah satu institusi penting dalam agama Islam. Pengklonan manusia menyebabkan lelaki tidak lagi diperlukan dalam proses reproduktif manusia seterusnya melahirkan generasi manusia tanpa bapa yang sah sekali gus mengucar-kacirkan syariat dan meruntuhkan sistem kekeluargaan Islam.[126]

ii. Pemeliharaan nyawa (*ḥifẓ al-nafs*)

Pemeliharaan nyawa sangat dititikberatkan dalam *maqāṣid al-Sharīʿah* kerana nyawa merupakan suatu aset berharga dan kudus kurniaan Allah SWT.[127] Perbuatan atau perkara yang mendedahkan nyawa manusia kepada kerugian dan kecelakaan akan memusnahkan manusia tersebut sekali gus merugikan Islam.[128] Islam memberikan keringanan atau *rukhṣah* dalam keadaan tertentu bagi melindungi nyawa manusia dengan menggariskan tiga prinsip utama sebagaimana yang terkandung dalam al-Quran. Pertama, keharusan terhadap mereka yang sakit atau musafir untuk

[126] Ridzwan Ahmad. (2004). *Standard maslahah dan mafsadah dalam penentuan hukum Islam semasa di Malaysia*., hlm. 511.
[127] al-Bar, M. A., & Chamsi-Pasha, H. (2015). *Contemporary bioethics: Islamic perspective*. London: Springer Open., hlm. 54.
[128] Nyawa yang dimaksudkan adalah nyawa orang Islam atau orang bukan Islam yang membayar *jaziyyah* atau yang dijamin keamanannya oleh pemerintah Islam. Keadaan ini berbeza dengan manusia yang memerangi dan memusuhi Islam yang menurut pandangan syarak adalah lebih baik untuk menghapuskan nyawa mereka. Rujuk al-Yubi, M. S. (2011). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah wa 'Alaqatuha bi al-Adillah al-Tasyri'iyyah*., hlm. 204.

University of Malaya

meninggalkan puasa di bulan Ramadan bagi melindungi nyawa dan menyimpan tenaga mereka sebagaimana firman-Nya;

شَهۡرُ رَمَضَانَ ٱلَّذِیٓ أُنزِلَ فِیهِ ٱلۡقُرۡءَانُ هُدٗى لِّلنَّاسِ وَبَيِّنَٰتٖ مِّنَ ٱلۡهُدَىٰ وَٱلۡفُرۡقَانِۚ فَمَن شَهِدَ مِنكُمُ ٱلشَّهۡرَ فَلۡيَصُمۡهُۖ وَمَن كَانَ مَرِيضًا أَوۡ عَلَىٰ سَفَرٖ فَعِدَّةٞ مِّنۡ أَيَّامٍ أُخَرَۗ يُرِيدُ ٱللَّهُ بِكُمُ ٱلۡيُسۡرَ وَلَا يُرِيدُ بِكُمُ ٱلۡعُسۡرَ وَلِتُكۡمِلُواْ ٱلۡعِدَّةَ وَلِتُكَبِّرُواْ ٱللَّهَ عَلَىٰ مَا هَدَىٰكُمۡ وَلَعَلَّكُمۡ تَشۡكُرُونَ ١٨٥

(Masa yang diwajibkan kamu berpuasa itu ialah) bulan Ramadan yang padanya diturunkan Al-Quran, menjadi petunjuk bagi sekalian manusia, dan menjadi keterangan-keterangan yang menjelaskan petunjuk dan (menjelaskan) perbezaan antara yang benar dengan yang salah. Oleh itu, sesiapa dari antara kamu yang menyaksikan anak bulan Ramadan (atau mengetahuinya), maka hendaklah ia berpuasa bulan itu; dan sesiapa yang sakit atau dalam musafir maka (bolehlah ia berbuka, Kemudian wajiblah ia berpuasa) sebanyak hari yang ditinggalkan itu pada hari-hari yang lain. (Dengan ketetapan yang demikian itu) Allah menghendaki kamu beroleh kemudahan, dan Ia tidak menghendaki kamu menanggung kesukaran. Dan juga supaya kamu cukupkan bilangan puasa (sebulan Ramadan), dan supaya kamu membesarkan Allah kerana mendapat petunjukNya, dan supaya kamu bersyukur.

(Surah al-Baqarah 2: 185)

Kedua, manusia perlu menghapuskan sebarang perkara yang membahayakan dirinya sebagaimana firman-Nya yang membenarkan seorang yang sakit atau yang bermasalah kutu pada rambutnya untuk mencukur rambutnya meskipun ketika masih dalam ihram. Firman-Nya;

وَأَتِمُّواْ ٱلۡحَجَّ وَٱلۡعُمۡرَةَ لِلَّهِۚ فَإِنۡ أُحۡصِرۡتُمۡ فَمَا ٱسۡتَيۡسَرَ مِنَ ٱلۡهَدۡيِۖ وَلَا تَحۡلِقُواْ رُءُوسَكُمۡ حَتَّىٰ يَبۡلُغَ ٱلۡهَدۡيُ مَحِلَّهُۥۚ فَمَن كَانَ مِنكُم مَّرِيضًا أَوۡ بِهِۦٓ أَذٗى مِّن رَّأۡسِهِۦ فَفِدۡيَةٞ مِّن صِيَامٍ أَوۡ صَدَقَةٍ أَوۡ نُسُكٖۚ فَإِذَآ أَمِنتُمۡ فَمَن تَمَتَّعَ بِٱلۡعُمۡرَةِ إِلَى ٱلۡحَجِّ فَمَا ٱسۡتَيۡسَرَ مِنَ ٱلۡهَدۡيِۚ فَمَن لَّمۡ يَجِدۡ فَصِيَامُ ثَلَٰثَةِ أَيَّامٖ فِي ٱلۡحَجِّ وَسَبۡعَةٍ إِذَا رَجَعۡتُمۡۗ تِلۡكَ عَشَرَةٞ كَامِلَةٞۗ ذَٰلِكَ لِمَن لَّمۡ يَكُنۡ أَهۡلُهُۥ حَاضِرِي ٱلۡمَسۡجِدِ ٱلۡحَرَامِۚ وَٱتَّقُواْ ٱللَّهَ وَٱعۡلَمُوٓاْ أَنَّ ٱللَّهَ شَدِيدُ ٱلۡعِقَابِ ١٩٦

Dan sempurnakanlah ibadat Haji dan Umrah kerana Allah; maka sekiranya kamu dikepong (dan dihalang daripada menyempurnakannya ketika kamu sudah berihram, maka kamu bolehlah bertahallul serta) sembelihlah Dam

University of Malaya

yang mudah didapati; dan janganlah kamu mencukur kepala kamu (untuk bertahallul), sebelum binatang Dam itu sampai (dan disembelih) di tempatnya. Maka sesiapa di antara kamu sakit atau terdapat sesuatu yang menyakiti di kepalanya (lalu ia mencukur rambutnya), hendaklah ia membayar fidyah. Iaitu berpuasa, atau bersedekah, atau menyembelih Dam. Kemudian apabila kamu berada kembali dalam keadaan aman, maka sesiapa yang mahu menikmati kemudahan dengan mengerjakan Umrah, (dan terus menikmati kemudahan itu) hingga masa (mengerjakan) ibadat Haji, (bolehlah ia melakukannya kemudian wajiblah ia) menyembelih Dam yang mudah didapati. Kalau ia tidak dapat (mengadakan Dam), maka hendaklah ia berpuasa tiga hari dalam masa mengerjakan Haji dan tujuh hari lagi apabila kamu kembali (ke tempat masing-masing); semuanya itu sepuluh (hari) cukup sempurna. Hukum ini ialah bagi orang yang tidak tinggal menetap (di sekitar) masjid Al-Haraam (Makkah). Dan hendaklah kamu bertaqwa kepada Allah; dan ketahuilah bahawasanya Allah Maha berat balasan seksaNya (terhadap orang-orang yang melanggar perintahNya).

(Surah al-Baqarah 2: 196)

Ketiga, Islam memberikan keringanan kepada manusia untuk melindungi dirinya daripada sebarang perkara yang terbukti boleh membahayakan dirinya sama ada dalaman mahupun luaran sebagaimana diharuskan seseorang yang sakit yang tidak boleh terkena air untuk menggantikan wuduknya dengan tayammum. Firman Allah SWT;

يَٰٓأَيُّهَا ٱلَّذِينَ ءَامَنُواْ لَا تَقۡرَبُواْ ٱلصَّلَوٰةَ وَأَنتُمۡ سُكَٰرَىٰ حَتَّىٰ تَعۡلَمُواْ مَا تَقُولُونَ وَلَا جُنُبًا إِلَّا عَابِرِي سَبِيلٍ حَتَّىٰ تَغۡتَسِلُواْۚ وَإِن كُنتُم مَّرۡضَىٰٓ أَوۡ عَلَىٰ سَفَرٍ أَوۡ جَآءَ أَحَدٞ مِّنكُم مِّنَ ٱلۡغَآئِطِ أَوۡ لَٰمَسۡتُمُ ٱلنِّسَآءَ فَلَمۡ تَجِدُواْ مَآءٗ فَتَيَمَّمُواْ صَعِيدٗا طَيِّبٗا فَٱمۡسَحُواْ بِوُجُوهِكُمۡ وَأَيۡدِيكُمۡۗ إِنَّ ٱللَّهَ كَانَ عَفُوّٗا غَفُورًا ٤٣

Wahai orang-orang yang beriman, janganlah kamu hampiri sembahyang (mengerjakannya) sedang kamu dalam keadaan mabuk, hingga kamu sedar dan mengetahui akan apa yang kamu katakan. Dan janganlah pula (hampiri masjid) sedang kamu dalam keadaan Junub (berhadas besar) - kecuali kamu hendak melintas sahaja - hingga kamu mandi bersuci. Dan jika kamu sakit, atau sedang dalam musafir, atau salah seorang di antara kamu datang dari tempat buang air, atau kamu bersentuh dengan perempuan, kemudian kamu tidak mendapat air (untuk mandi atau berwuduk), maka hendaklah kamu bertayamum dengan tanah - debu, yang suci, iaitu sapukanlah ke muka kamu dan kedua tangan kamu. Sesungguhnya Allah Maha Pemaaf, lagi Maha Pengampun.

(Surah al-Nisāʾ 4: 43)

University of Malaya

Syariat Islam telah menggariskan beberapa langkah pememeliharaan nyawa manusia. Pertama, pengharaman perbuatan serangan yang mengancam nyawa manusia (seperti pembunuhan) termasuklah perkara-perkara yang boleh membawa kepada berlakunya ancaman tersebut seperti penghinaan dan cercaan. Larangan tersebut merupakan langkah pencegahan atau *sadd al-dharīʿah*[129] bagi mengelakkan berlakunya pembunuhan.[130] Pengharaman tersebut selaras dengan firman Allah SWT berikut:

وَلَا تَقْتُلُواْ ٱلنَّفْسَ ٱلَّتِى حَرَّمَ ٱللَّهُ إِلَّا بِٱلْحَقِّ ۗ وَمَن قُتِلَ مَظْلُومًا فَقَدْ جَعَلْنَا لِوَلِيِّهِۦ سُلْطَٰنًا فَلَا يُسْرِف فِّى ٱلْقَتْلِ ۖ إِنَّهُۥ كَانَ مَنصُورًا ٣٣

> Dan janganlah kamu membunuh diri seseorang manusia yang diharamkan oleh Allah membunuhnya kecuali dengan alasan yang benar. Dan sesiapa yang dibunuh secara zalim, maka sesungguhnya Kami telah menjadikan warisannya berkuasa menuntut balas. Dalam pada itu, janganlah ia melampau dalam menuntut balas bunuh itu, kerana sesungguhnya ia adalah mendapat sepenuh-penuh pertolongan (menurut hukum Syarak).
>
> (Surah al-Isrāʾ 17: 33)

Kedua, pelaksanaan qisas.[131] Qisas berperanan sebagai (1) ancaman kepada mereka yang berniat untuk membunuh dan (2) hukuman kepada mereka yang melakukan jenayah qisas. Seorang yang waras dan berakal pasti akan mengelakkan diri daripada melakukan jenayah qisas seperti membunuh yang hukumannya adalah bunuh, sekali gus menyelamatkan nyawa orang yang hendak dibunuhnya itu. Firman Allah SWT:

---

[129] *Sadd al-dharīʿah* dirujuk sebagai menutup jalan-jalan kejahatan. Pendekatan ini sering digunakan dengan mengandaikan sesuatu perkara yang dibenarkan akan menghasilkan akibat atau hasil yang diharamkan. Sebahagian besar ulama menerima *sadd al-dharīʿah* secara prinsipnya tetapi berbeza pendapat berkenaan aplikasinya. *Al-dharīʿah* dibahagikan kepada empat bentuk iaitu; (1) Perkara yang jelas membawa kepada kejahatan. Perkara sebegini diharamkan, (2) Perkara yang sering membawa kepada kejahatan dan sangat jarang membawa kepada kemanfaatan seperti menjual anggur kepada pembuat arak. Kebanyakan ulama mengharamkan perkara tersebut, (3) Perkara yang biasanya membawa kepada kejahatan tetapi secara tidak pasti. Ulama-ulama berbeza-beza pandangan dalam perkara tersebut, dan (4) Perkara yang jarang membawa kepada keburukan dan kejahatan seperti menggali telaga di tempat yang tidak membahayakan. Ulama-ulama mengharuskan perkara sebegitu. Lihat Islam, S. (2013). *Ethics of assisted reproductive medicine: A comparative study of western secular and Islamic bioethics.* London: The International Institute of Islamic Thought., hlm. 42-43. Lihat juga al-Khadimiy, N. M. (2001). *'Ilm al-maqasid al-shar'iyyah.* Riyadh: Maktabah al-Obeikan., hlm. 24.

[130] al-Yubi, M. S. (2011). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah wa 'Alaqatuha bi al-Adillah al-Tasyri'iyyah*., hlm. 205-211.

[131] Qisas bermaksud melakukan tindakan sama yang berbentuk serangan fizikal terhadap seseorang mukallaf seperti yang dilakukannya terhadap orang lain. Tindakan berkenaan merangkumi perbuatan yang melibatkan pembunuhan nyawa manusia yang dijamin nyawanya atau kecederaan pada fizikal seseorang. Hukuman qisas dikenakan ke atas penjenayah yang melakukan jenayah bunuh atau memotong bahagian tubuh mangsa dengan sengaja dan perbuatannya itu tidak dimaafkan oleh mangsa atau waris mangsa. Hukuman qisas dijalankan hanya ke atas pembunuh sahaja, berbeza dengan amalan jahiliah yang menghukum bunuh pembunuh dan orang-orang lain yang berkait dengannya (seperti dibunuh hamba dan tuannya sebagai hukuman). Lihat al-Khin, M., al-Bugho, M., & asy-Syarbaji, A. (1992). *al-Fiqh al-Manhaji 'ala Mazhab al-Imam al-Shafie* (Jld. 8). Damsyik: Dar al-Qalam., hlm. 35.

University of Malaya

يَٰٓأَيُّهَا ٱلَّذِينَ ءَامَنُواْ كُتِبَ عَلَيۡكُمُ ٱلۡقِصَاصُ فِي ٱلۡقَتۡلَىۖ ٱلۡحُرُّ بِٱلۡحُرِّ وَٱلۡعَبۡدُ
بِٱلۡعَبۡدِ وَٱلۡأُنثَىٰ بِٱلۡأُنثَىٰۚ فَمَنۡ عُفِيَ لَهُۥ مِنۡ أَخِيهِ شَيۡءٞ فَٱتِّبَاعُۢ بِٱلۡمَعۡرُوفِ وَأَدَآءٌ
إِلَيۡهِ بِإِحۡسَٰنٖۗ ذَٰلِكَ تَخۡفِيفٞ مِّن رَّبِّكُمۡ وَرَحۡمَةٞۗ فَمَنِ ٱعۡتَدَىٰ بَعۡدَ ذَٰلِكَ فَلَهُۥ
عَذَابٌ أَلِيمٞ ١٧٨ وَلَكُمۡ فِي ٱلۡقِصَاصِ حَيَوٰةٞ يَٰٓأُوْلِي ٱلۡأَلۡبَٰبِ لَعَلَّكُمۡ تَتَّقُونَ ١٧٩

> Wahai orang-orang yang beriman! Diwajibkan kamu menjalankan hukuman "Qisas" (balasan yang seimbang) dalam perkara orang-orang yang mati dibunuh iaitu: orang merdeka dengan orang merdeka, dan hamba dengan hamba, dan perempuan dengan perempuan. Maka sesiapa (pembunuh) yang dapat sebahagian keampunan dari saudaranya (pihak yang terbunuh), maka hendaklah orang yang mengampunkan itu) mengikut cara yang baik (dalam menuntut ganti nyawa), dan (si pembunuh pula) hendaklah menunaikan bayaran ganti nyawa itu) dengan sebaik-baiknya. Yang demikian itu adalah suatu keringanan dari Tuhan kamu serta suatu rahmat kemudahan. Sesudah itu sesiapa yang melampaui batas (untuk membalas dendam pula) maka baginya azab seksa yang tidak terperi sakitnya. Dan di dalam hukuman Qisas itu ada jaminan hidup bagi kamu, wahai orang-orang yang berakal fikiran, supaya kamu bertaqwa.
>
> (Surah al-Baqarah 2: 178-179)

Hukuman qisas dilaksanakan oleh pemerintah, justeru mengelakkan tindakan membalas dendam terhadap penjenayah oleh mangsa jenayah atau warisnya. Jika tidak, perbuatan membalas dendam sedemikian hanya akan menyebabkan waris atau kenalan penjenayah itu pula mengambil tindakan sama yang akhirnya akan berterusan tanpa kesudahan. Maka, qisas berperanan dalam memelihara nyawa-nyawa manusia yang mungkin akan terlibat dalam siri membalas dendam tersebut.[132] Pelaksanaan hukuman qisas hanya memenuhi pemeliharaan nyawa manusia sekiranya wujud persamaan dalam pelaksanaan hukuman tersebut; tidak boleh memotong tangan yang lumpuh sebagai qisas kepada tangan yang tidak lumpuh.[133]

Ketiga, Islam menjamin nyawa setiap manusia dan tidak akan membiarkan mangsa pembunuhan dengan sengaja dibiarkan tanpa pembelaan. Penjenayah terbabit

[132]Siri pembunuhan bagi membalas dendam berlaku pada zaman Jahiliyyah sehingga membawa kepada peperangan bertahun-tahun lamanya yang berpunca daripada pembunuhan seorang individu dalam kabilah yang terlibat. al-Yubi, M. S. (2011). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah wa 'Alaqatuha bi al-Adillah al-Tasyri'iyyah*., hlm. 212-214.
[133] Ridzwan Ahmad. (2004). *Standard maslahah dan mafsadah dalam penentuan hukum Islam semasa di Malaysia*., hlm. 39.

akan dihukum qisas sekiranya memenuhi syarat atau tidak dimaafkan oleh waris mangsa. Sekiranya syarat qisas tidak dipenuhi atau kesalahan berkenaan dimaafkan oleh waris mangsa, pembunuh tersebut tetap dihukum dengan dikehendaki membayar diat.[134] Diat disyariatkan bagi menjamin kebajikan dan kepentingan mangsa atau waris mangsa terpelihara melalui pampasan dan ganti rugi yang dikenakan itu. Dalam kes kesalahan membunuh tanpa sengaja, diat dikenakan bagi mendidik manusia agar lebih berhati-hati dan berwaspada daripada melakukan sebarang kecuaian dalam setiap tindakan. Sekiranya memukul untuk tujuan mendidik, Islam mendidik umatnya agar tidak berlebihan dan mengikut emosi yang boleh mengakibatkan kecelakaan dan kematian.[135] Dalam penyabitan sesuatu kesalahan, pembuktian dalam jenayah bunuh amat penting bagi mengelakkan berlakunya salah hukum bunuh dan membunuh nyawa yang tidak bersalah. Tanpa bukti yang kukuh, seseorang individu yang dituduh membunuh tidak boleh dijatuhkan hukuman bunuh. Antara bentuk bukti tersebut adalah sama ada pengakuan penjenayah itu sendiri atau penyaksian oleh saksi-saksi yang adil dan bilangan saksi itu cukup bergantung kepada bentuk jenayah iaitu sebanyak empat orang bagi jenayah bunuh.[136]

[134] Diat menurut syarak adalah denda yang ditetapkan oleh syarak sebagai menggantikan qisas yang tidak dilaksanakan. Lihat Haron Din. (2010). *Manusia dan Islam* (Jld. 2). Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka., hlm. 295.

[135] Terdapat perbezaan antara diat pembunuhan dengan niat, pembunuhan seperti sengaja, dan pembunuhan tanpa niat. Pembunuh yang membunuh secara sengaja tetapi dimaafkan oleh waris mangsa perlu membayar diat tersebut menggunakan hartanya sendiri, dibayar serta-merta, dan dibayar dengan nilai seratus (100) ekor unta iaitu tiga puluh (30) ekor unta betina yang umurnya tiga masuk empat tahun (*ḥiqqah*), tiga puluh (30) ekor unta betina berumur empat masuk lima tahun (*jaza'ah*), dan empat puluh (40) ekor unta betina yang sedang bunting (*ḥalifah*). Pembunuhan yang menyerupai sengaja merupakan pembunuhan akibat pukulan yang kebiasaannya tidak menyebabkan kematian, sama ada pukulan tersebut disebabkan permusuhan ataupun bertujuan mendidik. Pukulan tersebut dibuat sama ada menggunakan tongkat, batu kecil, atau tumbukan. Pembayaran diat pembunuhan menyerupai sengaja ini dibayar sama nilai dengan diat pembunuhan sengaja tetapi dibayar oleh waris-waris pembunuh (*āqilah*) dan boleh dibayar secara beransur-ansur selama tiga (3) tahun. Pembunuhan tanpa sengaja merupakan pembunuhan disebabkan perbuatan pelaku yang tidak bertujuan untuk membunuh mangsa tetapi perbuatannya itu menyebabkan kematian mangsa. Contohnya seperti mangsa yang mati di hutan akibat tembakan pemburu yang menyangka mangsa merupakan haiwan buruan. Diat bagi kesalahan ini juga bernilai seratus ekor unta iaitu dua puluh (20) ekor unta betina berumur setahun ke atas, masing-masing dua puluh (20) ekor unta jantan dan dua puluh (20) ekor unta betina yang berumur dua (2) tahun ke atas, dua puluh (20) ekor unta betina yang berumur tiga (3) tahun ke atas, dan dua puluh (20) ekor unta betina yang berumur empat (4) tahun ke atas. Bayaran tersebut dikongsi oleh keluarga pembunuh dan boleh dibayar secara beransur-ansur selama tiga (3) tahun. Lihat Haron Din. (2010). *Manusia dan Islam* (Jld. 2). Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka., hlm. 295-297. Lihat juga al-Yubi, M. S. (2011). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah wa 'Alaqatuha bi al-Adillah al-Tasyri'iyyah*., hlm. 217.

[136] al-Yubi, M. S. (2011). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah wa 'Alaqatuha bi al-Adillah al-Tasyri'iyyah*., hlm. 215.

University of Malaya

Keempat, penangguhan pelaksanaan hukum bunuh bagi mengelakkan mudarat kepada nyawa manusia lain. Penangguhan ini dibuat ke atas wanita hamil yang dijatuhi hukuman bunuh sama ada hudud ataupun qisas bagi mengelakkan mudarat dan memelihara nyawa kandungannya yang tidak bersalah.[137] Sekiranya diteruskan, kandungan tersebut berkemungkinan besar akan mengalami kemudaratan hingga menyebabkan kecacatan atau keguguran. Penangguhan tersebut berasaskan hadis Rasulullah SAW berikut:

فَجَاءَتِ الْغَامِدِيَّةُ ، فَقَالَتْ : يَا رَسُولَ اللَّهِ ، إِنِّي قَدْ زَنَيْتُ فَطَهِّرْنِي وَإِنَّهُ رَدَّهَا ، فَلَمَّا كَانَ الْغَدُ ، قَالَتْ : يَا رَسُولَ اللَّهِ ، لِمَ تَرُدُّنِي لَعَلَّكَ أَنْ تَرُدَّنِي كَمَا رَدَدْتَ مَاعِزًا فَوَاللَّهِ إِنِّي لَحُبْلَى، قَالَ : إِمَّا لَا فَاذْهَبِي حَتَّى تَلِدِي ، فَلَمَّا وَلَدَتْ أَتَتْهُ بِالصَّبِيِّ فِي خِرْقَةٍ ، قَالَتْ : هَذَا قَدْ وَلَدْتُهُ ، قَالَ : اذْهَبِي فَأَرْضِعِيهِ حَتَّى تَفْطِمِيهِ ، فَلَمَّا فَطَمَتْهُ أَتَتْهُ بِالصَّبِيِّ فِي يَدِهِ كِسْرَةُ خُبْزٍ، فَقَالَتْ : هَذَا يَا نَبِيَّ اللَّهِ قَدْ فَطَمْتُهُ وَقَدْ أَكَلَ الطَّعَامَ ، فَدَفَعَ الصَّبِيَّ إِلَى رَجُلٍ مِنَ الْمُسْلِمِينَ، ثُمَّ أَمَرَ بِهَا فَحُفِرَ لَهَا إِلَى صَدْرِهَا وَأَمَرَ النَّاسَ ، فَرَجَمُوهَا.

Seorang wanita dari kabilah Ghamidiyah datang kepada Rasulullah SAW, dia berkata, “Wahai Rasulullah, sungguh aku telah berzina maka (tegakkan rejam) untuk menyucikanku”. Namun, Rasulullah berpaling darinya (tidak membalas permohonannya) hingga keesokan hari dia berkata, “Wahai Rasulullah, kenapa engkau tolak aku? Apakah engkau menolak aku sebagaimana engkau tolak Ma’iz? Demi Allah, aku telah hamil (yakni benar benar berzina). ”Rasulullah SAW bersabda, “Tidak sekarang, pergilah engkau hingga engkau melahirkan (kandunganmu)”. Setelah melahirkan, datang wanita itu membawa bayi pada sebuah kain (yang digendongnya), dia berkata, “Ini anakku, aku telah melahirkannya”. Kemudian Rasulullah SAW bersabda, “Pergilah, susui anakmu hingga engkau sapih.” Setelah menyapihnya, dia datang membawa anaknya yang sedang memegang sepotong roti. Dia berkata, “Wahai Nabi Allah, aku telah menyapihnya dan ia sudah boleh memakan makanan”. Nabi lalu menyerahkan si anak kepada salah seorang muslimin. Setelah itu, beliau memerintahkan penggalian tanah dan menimbus wanita itu hingga paras dadanya, lantas memerintahkan manusia merejamnya.[138]

[137] Hukuman tersebut ditangguhkan sehingga wanita tersebut melahirkan anaknya dan sehingga anaknya berhenti menyusu badan sekiranya tiada ibu susuan. Lihat al-Yubi, M. S. (2011). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah wa 'Alaqatuha bi al-Adillah al-Tasyri'iyyah*., hlm. 219.

[138] Hadis No. 1695, Sahih Muslim, Kitab Hudud.

Islam mengharuskan pengambilan perkara-perkara yang ditegah dalam keadaan *ḍarūrah* bagi memelihara nyawa.[139] Firman Allah SWT:

إِنَّمَا حَرَّمَ عَلَيۡكُمُ ٱلۡمَيۡتَةَ وَٱلدَّمَ وَلَحۡمَ ٱلۡخِنزِيرِ وَمَآ أُهِلَّ بِهِۦ لِغَيۡرِ ٱللَّهِۖ فَمَنِ ٱضۡطُرَّ غَيۡرَ بَاغٖ وَلَا عَادٖ فَلَآ إِثۡمَ عَلَيۡهِۚ إِنَّ ٱللَّهَ غَفُورٞ رَّحِيمٌ ١٧٣

> Sesungguhnya Allah hanya mengharamkan kepada kamu memakan bangkai, dan darah, dan daging babi, dan binatang-binatang yang disembelih tidak kerana Allah maka sesiapa terpaksa (memakannya kerana darurat) sedang ia tidak menginginginya dan tidak pula melampaui batas (pada kadar benda yang dimakan itu), maka tidaklah ia berdosa. Sesungguhnya Allah Maha Pengampun, lagi Maha Mengasihani.
>
> (Surah al-Baqarah 2: 173)

Keharusan tersebut diberikan bagi mengelakkan seseorang Muslim itu mati kelaparan disebabkan tiada lagi makanan halal untuk dimakan. Perkara-perkara haram yang dibolehkan dalam keadaan *ḍarūrah* adalah mengambil makanan atau minuman yang diharamkan seperti daging babi, menjalani rawatan perubatan menggunakan bahan-bahan yang diharamkan, mengumumkan kekufuran dalam keadaan terpaksa demi menyelamatkan nyawa daripada dibunuh musuh,[140] menipu bagi mengelakkan nyawa orang yang tidak bersalah daripada dibunuh, dan mengambil harta orang lain dalam keadaan darurat dengan syarat harta yang diambil diganti semula atau membayar semula dengan nilai harta tersebut.[141] Dalam situasi-situasi berkenaan, perkara-perkara haram tersebut hanya boleh diambil atau dilakukan sekadar cukup untuk menghilangkan *mafsadah* dan darurat tersebut dan tidak boleh berlebihan.[142]

[139] *Ḍarūrah* atau darurat bermaksud situasi yang mendesak yang menyebabkan dibolehkan mengambil atau memakan perkara-perkara yang diharamkan, atau situasi mendesak yang sekiranya seseorang itu tidak mengambil perkara-perkara yang diharamkan maka dirinya akan mati atau nazak. Lihat Zaydan, A. K. (2001). *al-Wajiz fi Sharh al-Qawa'id al-Fiqhiyyah fi al-Shari'ah al-Islamiyyah.*, hlm. 68-72. Lihat juga Noor Munirah Isa. (2015). Darurah (Necessity) and Its Application in Islamic Ethical Assessment of Medical Applications: A Review on Malaysian Fatwa. *Science and Engineering Ethics*, 1-14.

[140] Sebagaimana yang dilakukan sahabat Nabi s.a.w, 'Ammar bin Yasir yang terpaksa mengaku kufur bagi mengelakkan dirinya dibunuh oleh Musyrikin Quraisy. Peristiwa ini dinyatakan dalam al-Quran dalam Surah al-Naḥl ayat 106.

[141] Zaydan, A. K. (2001). *al-Wajiz fi Sharh al-Qawa'id al-Fiqhiyyah fi al-Shari'ah al-Islamiyyah.*, hlm. 68-71.

[142] Misalnya, seseorang yang dalam keadaan darurat dibenarkan memakan daging bangkai hanya sekadar yang cukup untuk mengelakkannya mati kelaparan, bukan sehingga kekenyangan Ridzwan Ahmad. (2004). *Standard maslahah dan mafsadah dalam penentuan hukum Islam semasa di Malaysia*., hlm. 136. Lihat juga Zaydan, A. K. (2001). *al-Wajiz fi Sharh al-Qawa'id al-Fiqhiyyah fi al-Shari'ah al-Islamiyyah.*, hlm. 73.

University of Malaya

Pemeliharaan nyawa turut melibatkan usaha merawat penyakit-penyakit manusia merangkumi penyelidikan dan pembangunan teknologi rawatan baharu, penciptaan ubat-ubatan baharu, dan sebagainya. Perubatan, kebersihan, dan kesihatan awam, menurut Islam, merupakan garis panduan kehidupan yang sejahtera berdasarkan perintah Allah SWT.[143] Maka, penyediaan pengamal perubatan merupakan suatu fardu kifayah dalam umat Islam. Sesebuah komuniti Islam berdosa sekiranya gagal menyediakan pengamal perubatan mencukupi dalam kalangan mereka. Pengamal-pengamal perubatan digesa untuk melaksanakan tugas mereka mengikut syariat Islam, mengelakkan rasa angkuh dan haloba, dan menahan diri daripada terbabit dengan perkara-perkara yang menyebabkan konflik kepentingan diri.[144]

Dalam mendapatkan rawatan penyakit atau berubat, para ulama membahagikan hukum berubat kepada wajib, harus, makruh, dan haram berdasarkan situasi.[145] Ulama memfatwakan wajib merawat penyakit dalam tiga keadaan berikut iaitu;

1) bagi menyelamatkan nyawa pesakit yang mengalami swakerosakan (*self-destruction*) iaitu kegagalan organ secara sendiri seperti jantung dan ginjal yang boleh meragut nyawa atau melibatkan kehilangan atau ketidakupayaan anggota badan.[146]

[143] Sachedina, A. A. (2009). *Islamic biomedical ethics : Principles and application.* New York: Oxford University Press., hlm. 93.
[144] Resolusi No. (67/5/7) dalam Islamic Fiqh Academy (Jeddah). (2000). *Resolutions and recommendations of the Council of the Islamic Fiqh Academy 1985-2000.* Jeddah: Islamic Development Bank., hlm. 139. Lihat juga al-Bar, M. A., & Chamsi-Pasha, H. (2015). *Contemporary bioethics: Islamic perspective.* London: Springer Open., hlm. 55.
[145] al-Bar, M. A., & Chamsi-Pasha, H. (2015). *Contemporary bioethics: Islamic perspective.* London: Springer Open., hlm. 90-91.
[146] Resolusi No. (67/5/7) dalam Islamic Fiqh Academy (Jeddah). (2000). *Resolutions and recommendations of the Council of the Islamic Fiqh Academy 1985-2000.* Jeddah: Islamic Development Bank., hlm. 139.

University of Malaya

2) dalam keadaan berlakunya wabak berbahaya yang boleh mengancam kesihatan seluruh masyarakat. Seseorang yang dijangkiti wabak tersebut tidak boleh menolak untuk dirawat.[147]
3) dalam keadaan nyawa bayi dalam kandungan terancam seperti berlakunya tali pusat prolaps (*prolapsed cord*). Sebahagian besar ulama menyarankan agar pembedahan caesarian dibuat meskipun tanpa persetujuan ibu bapa.[148]

Sesetengah rawatan penyakit pula dihukumkan makruh sekiranya rawatan tersebut tidak memberi sebarang faedah dan kesakitan atau ketidakselesaan daripada rawatan tersebut melebihi faedahnya. Ulama mengharamkan rawatan penyakit yang melibatkan tangkal dan azimat, dan pengubatan yang diperbuat daripada arak, bahan-bahan daripada babi, darah, dan daripada haiwan-haiwan yang dibunuh seperti katak.[149]

Gaya hidup sihat merupakan suatu langkah pemeliharaan nyawa yang ditekankan dalam tradisi perubatan Islam terdahulu yang bertambah penting pada masa kni.[150] Rutin kehidupan yang tidak sihat seperti tidak bersenam, makan makanan yang tidak berkhasiat, dan makan secara berlebihan, secara tidak sedar mengancam dan memudaratkan nyawanya sendiri. Lebih malang, terdapat perbuatan yang memudaratkan nyawanya sendiri dan orang sekelilingnya seperti merokok. Firman Allah SWT:

[147] Resolusi No. (67/5/7) dalam Islamic Fiqh Academy (Jeddah). (2000). *Resolutions and recommendations of the Council of the Islamic Fiqh Academy 1985-2000.* Jeddah: Islamic Development Bank., hlm. 139. Lihat juga al-Bar, M. A., & Chamsi-Pasha, H. (2015). *Contemporary bioethics: Islamic perspective.* London: Springer Open., hlm. 55.
[148] al-Bar, M. A., & Chamsi-Pasha, H. (2015). *Contemporary bioethics: Islamic perspective.* London: Springer Open., hlm. 90.
[149] Pengubatan yang menggunakan bahan-bahan diharamkan itu hanya diharuskan dalam keadaan darurat, tiada alternatif, dan dipreskripsi oleh pengamal perubatan Muslim kompeten. Lihat al-Bar, M. A., & Chamsi-Pasha, H. (2015). *Contemporary bioethics: Islamic perspective.* London: Springer Open., hlm. 90-91.
[150] al-Bar, M. A., & Chamsi-Pasha, H. (2015). *Contemporary bioethics: Islamic perspective.* London: Springer Open., hlm. 55.

University of Malaya

وَلَا تُلۡقُواْ بِأَيۡدِيكُمۡ إِلَى ٱلتَّهۡلُكَةِ

Dan janganlah kamu sengaja mencampakkan diri kamu ke dalam bahaya kebinasaan.

(Surah al-Baqarah 2: 195)

Oleh sebab itu, sebahagian besar ulama telah memfatwakan bahawa merokok diharamkan oleh Islam berasaskan kemudaratan yang dibawanya kepada nyawa pelaku dan orang di sekelilingnya.[151]

iii. Pemeliharaan anak dan keturunan (*ḥifẓ al-nasl wa al-nasab*)

Pemeliharaan anak adalah proses pembiakan dan reproduktif untuk memastikan kesinambungan kewujudan. Pemeliharan keturunan atau nasab pula merupakan proses reproduktif syarie menerusi ikatan perkahwinan yang sah di sisi syarak.[152] Nasab merupakan hubungan genealogi (pertalian darah) yang terbentuk hasil daripada reproduktif biologi yang melibatkan penyatuan sel-sel gamet lelaki dan perempuan menerusi hubungan intim antara lelaki dengan perempuan dalam ikatan perkahwinan yang sah. Hubungan inilah yang membentuk hubungan ibu bapa dengan anak dan hubungan adik-beradik.[153] Sebahagian ulama berpendapat bahawa pemeliharaan keturunan atau nasab daripada sebarang kekeliruan dan kecelaruan nasab termasuk dalam kategori *al-ḍarūriyyat* berdasarkan pengharaman zina dalam al-Quran dan larangan salah laku seksual.[154]

Ibn ʿAshur pula menyatakan pemeliharaan keturunan merupakan pemeliharaan proses pembiakan atau reproduktif manusia daripada sebarang perkara yang boleh

[151] Jabatan Kemajuan Islam Malaysia. (2011, Julai 25). *Kenyataan Media mengenai Hukum Merokok dari Pandangan Islam pada 25 Julai 2011*. Didapatkan dari http://www.e-fatwa.gov.my/sites/default/files/kenyataan_media_mengenai_merokok_0.pdf

[152] al-Khadimiy, N. M. (2001). *'Ilm al-maqasid al-shar'iyyah.* Riyadh: Maktabah al-Obeikan., hlm. 83.

[153] Sachedina, A. A. (2009). *Islamic biomedical ethics : Principles and application.* New York: Oxford University Press., hlm. 103.

[154] al-Yubi, M. S. (2011). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah wa 'Alaqatuha bi al-Adillah al-Tasyri'iyyah*., hlm. 243-244. Lihat juga al-Raysuni, A. (1995). *Nazariyyah al-Maqasid 'Inda al-Imam al-Shatibi.* Herndon: The International Institute of Islamic Thought., hlm. 174. Lihat juga Sachedina, A. A. (2009). *Islamic biomedical ethics : Principles and application.* New York: Oxford University Press., hlm. 103.

University of Malaya

menghentikan atau merosakkannya bagi memastikan kesinambungan kewujudan spesies manusia di alam ini. Beliau mengkategorikan pemeliharaan nasab daripada berlaku kekeliruan adalah sebagai *ḥājiyyah* dan bukannya sebagai *ḍarūriyyah.*[155] Pemeliharaan nasab daripada kekeliruan dan kecelaruan diklasifikasikan Ibn ʿAshur sebagai pemeliharaan kemaluan. Pemeliharaan kemaluan termasuklah pernikahan yang sah dan menjauhi zina serta perkara-perkara yang boleh membawa kepada zina. Meskipun kelihatan wujud perbezaan pendapat antara Ibn ʿAshur dengan ulama-ulama lain, namun kedua-dua pendapat tersebut dibuat atas asas yang sama iaitu memelihara kelangsungan zuriat manusia. Pemeliharaan nasab juga merupakan pelengkap (*mukammil*) kepada pemeliharaan anak.[156] Dalam konteks memperolehi zuriat, perkara berkenaan merupakan sesuatu yang digalakkan tetapi tidak diwajibkan dalam Islam. Hal ini disebabkan tujuan utama perkahwinan bukanlah bagi memenuhi kehendak seksual atau memperoleh zuriat semata-mata.[157]

Kesucian nasab merupakan perkara yang membezakan manusia daripada haiwan.[158] Hukum asal perkara-perkara hubungan intim atau seksual adalah haram (*al-aṣl fi al-abḍāʾ al-taḥrīm*) melainkan terdapat dalil syarak yang membenarkannya iaitu hubungan intim menerusi pernikahan yang sah dan perhambaan.[159] Ikatan perkahwinan merupakan satu hubungan eksklusif antara suami dengan isterinya memandangkan isteri merupakan repositori anak (*qarārat al-nasl*) kepada suaminya. Keeksklusifan hubungan tersebut kemudiannya mewujudkan anak yang mewarisi ciri dan sifat daripada ibu bapanya.[160] Maka, kewujudan seseorang anak mestilah hasil

[155] Hujahnya, kebajikan anak tersebut masih terpelihara sekiranya salah seorang daripada ibu atau bapanya memelihara dan menjaga kebajikannya. Lihat Ashur, M. a.-T. (2001). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah*., hlm. 304-306.
[156] al-Yubi, M. S. (2011). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah wa 'Alaqatuha bi al-Adillah al-Tasyri'iyyah*., hlm. 246.
[157] Iqbal, M., & Noble, R. (2009). Islamic identity and the ethics of assisted reproduction. Dalam E. Blyth, & R. Landau (Ed.), *Faith and fertility* (hlm. 86-110). London: Jessica Kingsley Publishers., hlm. 93.
[158] Uthman, M. R. (2012). *al-Jinum: Qadaya fiqhiyyah.* Kaherah: Dar al-Kutub al-Misriyyah., hlm. 314.
[159] al-Suyuti, J. A. (1997). *al-Ashbah wa al-Nazair fi Qawaíd wa Furu' al-Shafiíyyah.* Makkah: Maktabah Nizar Mustafa al-Baz., hlm. 106. Lihat juga al-Fawwaz, T. S. (2013). *al-Tatbiqat at-tibbiyyah 'ala al-qawa'id al-fiqhiyyah.* Riyadh: Dar al-Atlas al-Khadhra'., hlm. 20-21.
[160] Ashur, M. a.-T. (2001). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah*., hlm. 434.

daripada hubungan pernikahan ibu dan bapa biologi secara sah[161] kerana anak merupakan natijah daripada hubungan intim dengan sel-sel gamet sebagai asas kewujudan manusia. Maka, hukum berkaitan sel-sel gamet dan mendapatkan anak adalah mengikut hukum hubungan intim sebagaimana kaedah fiqh "yang mengikut tidak terpisah daripada yang diikutinya" (*al-tābiʿu tābiʿun*).[162] Kecelaruan nasab merupakan suatu bentuk penipuan yang mengundang kacau-bilau dalam ketertiban hidup bermasyarakat.[163] Oleh sebab itu, zina merupakan satu bentuk penipuan kepada suami yang sah yang menyebabkan kekeliruan nasab. Zina mengakibatkan terputusnya zuriat berikutan pengabaian tanggungjawab penzina ke atas anak yang lahir hasil perzinaannya, seterusnya menimbulkan bibit-bibit permusuhan, pembunuhan, dan penyebaran kebejatan akhlak kerana penzina-penzina lebih mementingkan nafsu syahwat semata-mata berbanding pernikahan yang halal. Kesemuanya ini akhirnya mengundang kemurkaan Allah SWT dan menyebabkan timbulnya pelbagai musibah.[164] Kecelaruan nasab juga menimbulkan kecurigaan ibu bapa terhadap status anak mereka sekali gus memusnahkan rasa kasih sayang dan mengabaikan kebajikan anak-anak tersebut. Begitu juga keadaannya apabila anak-anak mencurigai status ibu bapa mereka hingga menyebabkan mereka mengabaikan kebajikan ibu bapa mereka.[165] Islam turut mengharamkan perbuatan sumbang mahram. Allah SWT menyatakan secara jelas mengharamkan perkahwinan dengan beberapa golongan sebagaimana firman-Nya;

[161] Atighetchi, D. (2000). Islamic tradition and medically assisted reproduction. *Molecular and Cellular Endocrinology, 169*, 137-141.
[162] al-Liwad'ami, T. M. (2011). *al-Jinat al-Bashariyyah wa Tatbiqatiha.* Herndon: The International Institute of Islamic Thought., hlm. 302.
[163] Uthman, M. R. (2012). *al-Jinum: Qadaya fiqhiyyah.* Kaherah: Dar al-Kutub al-Misriyyah., hlm. 314.
[164] al-Yubi, M. S. (2011). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah wa 'Alaqatuha bi al-Adillah al-Tasyri'iyyah*., hlm. 246-247. Lihat juga Mustafa Daud. (1995). *Perkahwinan menurut Islam.* Kuala Lumpur: Utusan Publications and Distributors., hlm. 35-37.
[165] Akibat rasa curiga dan was-was terhadap status anak, ibu bapa terbabit akan mengabaikan tanggungjawab untuk melindungi, memelihara, membesarkan, menyediakan makanan, minuman, pakaian, dan pendidikan terhadap anak-anak tersebut. Lihat Ashur, M. a.-T. (2001). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah*., hlm. 305-306.

University of Malaya

حُرِّمَتۡ عَلَيۡكُمۡ أُمَّهَٰتُكُمۡ وَبَنَاتُكُمۡ وَأَخَوَٰتُكُمۡ وَعَمَّٰتُكُمۡ وَخَٰلَٰتُكُمۡ وَبَنَاتُ ٱلۡأَخِ وَبَنَاتُ ٱلۡأُخۡتِ وَأُمَّهَٰتُكُمُ ٱلَّٰتِيٓ أَرۡضَعۡنَكُمۡ وَأَخَوَٰتُكُم مِّنَ ٱلرَّضَٰعَةِ وَأُمَّهَٰتُ نِسَآئِكُمۡ وَرَبَٰٓئِبُكُمُ ٱلَّٰتِي فِي حُجُورِكُم مِّن نِّسَآئِكُمُ ٱلَّٰتِي دَخَلۡتُم بِهِنَّ فَإِن لَّمۡ تَكُونُواْ دَخَلۡتُم بِهِنَّ فَلَا جُنَاحَ عَلَيۡكُمۡ وَحَلَٰٓئِلُ أَبۡنَآئِكُمُ ٱلَّذِينَ مِنۡ أَصۡلَٰبِكُمۡ وَأَن تَجۡمَعُواْ بَيۡنَ ٱلۡأُخۡتَيۡنِ إِلَّا مَا قَدۡ سَلَفَۗ إِنَّ ٱللَّهَ كَانَ غَفُورٗا رَّحِيمٗا ٢٣

Diharamkan kepada kamu berkahwin dengan (perempuan-perempuan yang berikut): ibu-ibu kamu, dan anak-anak kamu, dan saudara-saudara kamu, dan saudara-saudara bapa kamu, dan saudara-saudara ibu kamu dan anak-anak saudara kamu yang lelaki, dan anak-anak saudara kamu yang perempuan, dan ibu-ibu kamu yang telah menyusukan kamu, dan saudara-saudara susuan kamu, dan ibu-ibu isteri kamu, dan anak-anak tiri yang dalam pemuliharaan kamu dari isteri-isteri yang kamu telah campuri; tetapi kalau kamu belum campuri mereka (isteri kamu) itu (dan kamu telahpun menceraikan mereka), maka tiadalah salah kamu (berkahwin dengannya). Dan (haram juga kamu berkahwin dengan) bekas isteri anak-anak kamu sendiri yang berasal dari benih kamu. Dan diharamkan kamu menghimpunkan dua beradik sekali (untuk menjadi isteri-isteri kamu), kecuali yang telah berlaku pada masa yang lalu. Sesungguhnya Allah adalah Maha Pengampun, lagi Maha Mengasihani.

(Surah al-Nisāʾ 4: 23)

Penekanan terhadap pemeliharaan keturunan juga dapat dilihat menerusi pensyariatan tempoh beridah bagi wanita yang bercerai dan kematian suami. Tempoh beridah bagi wanita yang tidak hamil yang kematian suaminya adalah selama empat bulan sepuluh hari manakala tempoh idah bagi wanita hamil pula adalah sehingga kandungannya dilahirkan. Firman Allah SWT;

وَٱلَّذِينَ يُتَوَفَّوۡنَ مِنكُمۡ وَيَذَرُونَ أَزۡوَٰجٗا يَتَرَبَّصۡنَ بِأَنفُسِهِنَّ أَرۡبَعَةَ أَشۡهُرٖ وَعَشۡرٗاۖ فَإِذَا بَلَغۡنَ أَجَلَهُنَّ فَلَا جُنَاحَ عَلَيۡكُمۡ فِيمَا فَعَلۡنَ فِيٓ أَنفُسِهِنَّ بِٱلۡمَعۡرُوفِۗ وَٱللَّهُ بِمَا تَعۡمَلُونَ خَبِيرٞ ٢٣٤

Dan orang-orang yang meninggal dunia di antara kamu, sedang mereka meninggalkan isteri-isteri hendaklah isteri-isteri itu menahan diri mereka (beridah) selama empat bulan sepuluh hari. Kemudian apabila telah habis masa idahnya itu maka tidak ada salahnya bagi kamu mengenai apa yang dilakukan mereka pada dirinya menurut cara yang baik (yang diluluskan

University of Malaya

oleh Syarak). Dan (ingatlah), Allah sentiasa mengetahui dengan mendalam akan apa jua yang kamu lakukan.

(Surah al-Baqarah 2: 234)

وَأُوْلَٰتُ ٱلْأَحْمَالِ أَجَلُهُنَّ أَن يَضَعْنَ حَمْلَهُنَّ ۚ وَمَن يَتَّقِ ٱللَّهَ يَجْعَل لَّهُۥ مِنْ أَمْرِهِۦ يُسْرًا ۝

Dan perempuan-perempuan mengandung, tempoh idahnya ialah hingga mereka melahirkan anak yang dikandungnya. Dan (ingatlah), sesiapa yang bertaqwa kepada Allah, nescaya Allah memudahkan baginya segala urusannya.

(Surah al-Ṭalāq 65: 4)

Salah satu hikmah disyariatkan tempoh idah adalah untuk menyucikan uterus wanita tersebut sebelum berlakunya perkahwinan baharu sekali gus mengelakkan berlakunya kekeliruan nasab.[166] Kewujudan janin boleh dipastikan dalam tempoh empat bulan dan lebih usia kehamilan. Sekiranya seseorang wanita didapati hamil dalam tempoh idah, maka anak itu sudah seyogianya milik bekas suaminya dan boleh dinasabkan kepadanya. Tambahan tempoh sepuluh hari itu merupakan langkah berhati-hati (*al-iḥtiyāṭ*) kerana dikhuatiri kewujudan janin dalam wanita tersebut masih belum dapat dikesan pada hari keseratus dua puluh kehamilan.[167]

Pemeliharaan anak dan keturunan menurut Islam meliputi dua aspek iaitu memastikan kesinambungan kewujudan keturunan manusia dan menghalang sebarang bentuk perbuatan atau tindakan yang memutuskan atau menghalang penghasilan zuriat manusia. Terdapat empat peringkat yang perlu diberi perhatian berkaitan perlindungan anak dan keturunan iaitu (i) peringkat praperkahwinan, (ii) peringkat praperjaninan, (iii) peringkat pranatal, dan (iv) peringkat pascalahir.[168] Islam menggalakkan umatnya

[166] Rahman, F. (2015). *Kesihatan dan perubatan dalam tradisi Islam: Perubahan dan identiti.* (W. M. Daud, & S. A. Abdullah, Penterjemah) Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka., hlm. 161.

[167] Syh Noorul Madihah Syed Husin; Raihanah Azahari. (2010). Pendekatan Islam dalam memelihara maslahah wanita selepas kematian suami. *Jurnal Syariah, 18*(3), 479-506. Lihat juga Siti Nurani Mohd Nor. (2015). Ethical issues in artificial reproductive techniques. Dalam S. M. Saifuddeen (Ed.), *Preservation of human progeny in the age of biotechnology* (hlm. 83-116). Kuala Lumpur: Institut Kefahaman Islam Malaysia.

[168] El-Hazmi, M. A. (2015). The importance of preserving human progeny from the perspective of the Shariah. Dalam S. M. Salleh (Ed.), *Preservation of human progeny in the age of biotechnology* (hlm. 11-18). Kuala Lumpur: Institut Kefahaman Islam Malaysia.

University of Malaya

yang berkemampuan untuk bernikah demi memastikan kelangsungan kewujudan keturunan manusia melalui kelahiran zuriat. Firman Allah SWT:

وَإِنْ خِفْتُمْ أَلَّا تُقْسِطُوا۟ فِى ٱلْيَتَٰمَىٰ فَٱنكِحُوا۟ مَا طَابَ لَكُم مِّنَ ٱلنِّسَآءِ مَثْنَىٰ وَثُلَٰثَ وَرُبَٰعَ ۖ فَإِنْ خِفْتُمْ أَلَّا تَعْدِلُوا۟ فَوَٰحِدَةً أَوْ مَا مَلَكَتْ أَيْمَٰنُكُمْ ۚ ذَٰلِكَ أَدْنَىٰٓ أَلَّا تَعُولُوا۟ ۝٣

> Dan jika kamu takut tidak berlaku adil terhadap perempuan-perempuan yatim (apabila kamu berkahwin dengan mereka), maka berkahwinlah dengan sesiapa yang kamu berkenan dari perempuan-perempuan (lain): dua, tiga atau empat. Kemudian jika kamu bimbang tidak akan berlaku adil (di antara isteri-isteri kamu) maka (berkahwinlah dengan) seorang sahaja, atau (pakailah) hamba-hamba perempuan yang kamu miliki. Yang demikian itu adalah lebih dekat (untuk mencegah) supaya kamu tidak melakukan kezaliman.
>
> (Surah al-Nisāʾ 4: 3)

Penerusan keturunan dan penambahan zuriat merupakan sebahagian daripada objektif pensyariatan pernikahan. Rasulullah SAW menggalakkan lelaki Muslim untuk memilih gadis atau wanita yang subur sebagai pasangan hidupnya bertujuan untuk menambah bilangan manusia sekali gus meramaikan umat baginda.[169] Sabda Rasulullah SAW:

تَزَوَّجُوا الْوَدُودَ الْوَلُودَ فَإِنِّي مُكَاثِرٌ بِكُمْ الأُمَمَ

> Nikahilah perempuan yang penyayang dan subur (banyak anak), kerana sesungguhnya aku akan membanggakan (banyaknya jumlah kalian) dihadapan umat-umat lain.[170]

عَلَيْكُمْ بِالأَبْكَارِ فَإِنَّهُنَّ أَعْذَبُ أَفْوَاهًا وَأَنْتَقُ أَرْحَامًا وَأَرْضَى بِالْيَسِيرِ

> Hendaklah kalian menikahi dengan gadis-gadis kerana mereka lebih manis mulutnya, lebih banyak anaknya, dan lebih reda dengan yang sedikit.[171]

يَا مَعْشَرَ الشَّبَابِ مَنْ اسْتَطَاعَ منكُم الْبَاءَةَ فَلْيَتَزَوَّجْ وَمَنْ لَمْ يَسْتَطِعْ فَعَلَيْهِ بِالصَّوْمِ فَإِنَّهُ لَهُ وِجَاءٌ

> Wahai para pemuda! Sesiapa di antara kamu telah mampu berkahwin, maka bernikahlah. Kerana nikah itu dapat menundukkan mata dan

[169] al-Yubi, M. S. (2011). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah wa 'Alaqatuha bi al-Adillah al-Tasyri'iyyah*., hlm. 246-247.
[170] Hadis No. 13098, al-Sunan al-Kubra al-Baihaqi, Kitab al-Nikah; Hadis No. 2050, Sunan Abi Daud, Kitab al-Nikah;
[171] Hadis No. 1861, Sunan Ibn Majah, Kitab al-Nikah; Hadis No. 13096, al-Sunan al-Kubra al-Baihaqi, Kitab al-Nikah.

University of Malaya

memelihara faraj (kelamin) dan sesiapa tidak sanggup, maka hendaklah berpuasa kerana puasa itu dapat membendung syahwat.[172]

Pernikahan merupakan sunnah Rasulullah SAW dan sangat dituntut dalam Islam, justeru baginda menegah golongan yang enggan bernikah meskipun atas alasan untuk beribadah sebagaimana dinukilkan dalam hadis berikut:

جَاءَ ثَلاَثَةُ رَهْطٍ إِلَى بُيُوتِ أَزْوَاجِ النَّبِيِّ صَلَّى اللهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ، يَسْأَلُونَ عَنْ عِبَادَةِ النَّبِيِّ صَلَّى اللهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ، فَلَمَّا أُخْبِرُوا كَأَنَّهُمْ تَقَالُّوهَا، فَقَالُوا: وَأَيْنَ نَحْنُ مِنَ النَّبِيِّ صَلَّى اللهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ؟ قَدْ غُفِرَ لَهُ مَا تَقَدَّمَ مِنْ ذَنْبِهِ وَمَا تَأَخَّرَ، قَالَ أَحَدُهُمْ: أَمَّا أَنَا فَإِنِّي أُصَلِّي اللَّيْلَ أَبَدًا، وَقَالَ آخَرُ: أَنَا أَصُومُ الدَّهْرَ وَلاَ أُفْطِرُ، وَقَالَ آخَرُ: أَنَا أَعْتَزِلُ النِّسَاءَ فَلاَ أَتَزَوَّجُ أَبَدًا، فَجَاءَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ إِلَيْهِمْ، فَقَالَ: «أَنْتُمُ الَّذِينَ قُلْتُمْ كَذَا وَكَذَا، أَمَا وَاللَّهِ إِنِّي لَأَخْشَاكُمْ لِلَّهِ وَأَتْقَاكُمْ لَهُ، لَكِنِّي أَصُومُ وَأُفْطِرُ، وَأُصَلِّي وَأَرْقُدُ، وَأَتَزَوَّجُ النِّسَاءَ، فَمَنْ رَغِبَ عَنْ سُنَّتِي فَلَيْسَ مِنِّي.

Datang tiga orang ke rumah-rumah para isteri Nabi SAW bertanya tentang ibadat Nabi SAW. Tatkala dikhabarkan (tentang ibadat baginda), mereka merasakan seolah-olah ia sedikit. Lalu mereka berkata: "Di manakah kedudukan kita jika dibandingkan dengan kedudukan Nabi SAW yang telah diampunkan dosa-dosanya yang lalu dan apa yang akan datang?" Berkata salah seorang daripada mereka: "Adapun aku, maka aku akan bersolat malam selama-lamanya." Berkata yang lain: "Aku akan berpuasa sepanjang masa dan tidak akan berbuka." Berkata yang terakhir: "Aku akan menghindari wanita dan tidak akan bernikah selama-lamanya." Maka Rasulullah SAW datang kepada mereka dan bersabda: "Kaliankah yang mengatakan begini dan begitu? Ketahuilah! Demi Allah, sesungguhnya aku orang yang paling takut di antara kalian kepada Allah dan paling bertakwa kepada-Nya di antara kalian. Akan tetapi aku berpuasa dan berbuka, bersolat (malam) dan tidur, serta aku menikahi wanita. Maka sesiapa yang berpaling dari sunnahku maka dia tidak termasuk dari aku.[173]

Islam secara jelas amat menggalakkan perkahwinan dan tidak membujang. Hal ini disebabkan monastisisme yang dirancang sebagai satu gaya hidup merupakan perbuatan yang tidak realistik dan tidak boleh diterima (sebagaimana paderi-paderi Kristian Katolik yang tidak dibenarkan untuk berkahwin). Namun, Islam tidaklah pula sehingga mengharamkan umat Islam untuk hidup membujang kerana terdapat juga

[172] Hadis No. 4778, Sahih al-Bukhari, Kitab al-Nikah; Hadis No. 2846, Sahih Muslim, Kitab al-Nikah.
[173] Hadis No. 4776, Sahih al-Bukhari, Kitab al-Nikah; Hadis No. 2487, Sahih Muslim, Kitab al-Nikah.

University of Malaya

beberapa ulama dan ahli sufi dalam sejarah Islam yang hidup membujang.[174] Islam juga melarang keengganan bernikah kerana terlibat dengan perbuatan luar tabie seperti liwat, homoseksual, lesbian, dan gay. Perilaku seksual songsang sama hukumnya seperti berzina dan dilaknat Allah SWT.[175] Sabda Nabi SAW;

لا تُبَاشِرُ الْمَرْأَةُ الْمَرْأَةَ إِلا وَهُمَا زَانِيَتَانِ ، وَلا يُبَاشِرُ الرَّجُلُ الرَّجُلَ إِلا وَهُمَا زَانِيَانِ

> Tidaklah seorang wanita itu bersedap-sedapan dengan seorang wanita melainkan mereka adalah berzina, dan tidaklah seorang lelaki bersedap-sedapan dengan seorang lelaki melainkan mereka juga berzina.[176]

لَعَنَ اللَّهُ مَنْ وَقَعَ عَلَى بَهِيمَةٍ ، لَعَنَ اللَّهُ مَنْ عَمِلَ عَمَلَ قَوْمِ لُوطٍ ، لَعَنَ اللَّهُ مَنْ عَمِلَ عَمَلَ قَوْمِ لُوطٍ ثَلَاثًا

> Allah melaknat sesiapa yang mendatangi binatang, Allah melaknat sesiapa yang melakukan perbuatan kaum Nabi Lut, melakukan perbuatan kaum Nabi Lut (Nabi SAW menyebutkan tiga kali).[177]

Islam melarang keras perbuatan yang menghalang proses kelahiran zuriat seperti mencegah kehamilan secara kekal (*taḥdīd al-nasl*) tanpa sebarang uzur syarie dan pengguguran dengan sengaja.[178] Namun, pencegahan kehamilan secara sementara atau perancangan kehamilan (*tanẓīm al-nasl*) seperti pemakaian kondom, penggunaan diafragma, pengambilan ubat[179] adalah diharuskan[180] kerana pasangan suami isteri masih boleh menghasilkan zuriat apabila pencegahan tersebut dihentikan. Majlis Fiqh

[174] Rahman, F. (2015). *Kesihatan dan perubatan dalam tradisi Islam: Perubahan dan identiti.* (W. M. Daud, & S. A. Abdullah, Penterjemah) Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka., hlm. 151-152.
[175] Terdapat perbezaan pendapat dalam kalangan ulama berkaitan hukum seks luar tabii (homoseksual dan lesbian). Sesetengah ulama berpendapat hukumnya sama dengan zina manakala sebahagian yang lain menganggap hukumnya kurang daripada itu. Lihat Rahman, F. (2015). *Kesihatan dan perubatan dalam tradisi Islam: Perubahan dan identiti.* (W. M. Daud, & S. A. Abdullah, Penterjemah) Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka., hlm. 186-187.
[176] Hadis No. 4157 / 4289, al-Mu'jam al-Awsat li al-Tabrani, Bab al-'Ain
[177] Hadis No. 2796, Musnad Ahmad ibn Hanbal.
[178] Pencegahan kehamilan secara kekal atau kawalan kehamilan seperti histerektomi dan pengikatan tiub bagi perempuan, dan pengembirian bagi lelaki adalah diharamkan kerana perbuatan tersebut menghentikan penghasilan zuriat. Lihat Ashur, M. a.-T. (2001). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah*., hlm. 304-305. Lihat juga al-Yubi, M. S. (2011). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah wa 'Alaqatuha bi al-Adillah al-Tasyri'iyyah*., hlm. 258.
[179] Terdapat perbezaan pendapat di kalangan ulama berkenaan pengambilan ubat dalam perancangan keluarga. Sha'rawi misalnya menyatakan bahawa pengambilan pil perancang adalah dilarang kerana pil tersebut mengganggu kitaran reproduktif tabii manakala Imam al-Ghazzali membenarkan pengambilan ubat tersebut kerana pil tersebut tidak mengganggu sistem reproduktif secara langsung. Iqbal, M., & Noble, R. (2009). Islamic identity and the ethics of assisted reproduction. Dalam E. Blyth, & R. Landau (Ed.), *Faith and fertility* (hlm. 86-110). London: Jessica Kingsley Publishers., hlm. 92.
[180] Iqbal, M., & Noble, R. (2009). Islamic identity and the ethics of assisted reproduction. Dalam E. Blyth, & R. Landau (Ed.), *Faith and fertility* (hlm. 86-110). London: Jessica Kingsley Publishers., hlm. 92.

University of Malaya

Islam Liga Dunia Islam memfatwakan harus pencegahan kehamilan dibuat dalam keadaan-keadaan berikut;[181]

1) pasangan suami isteri terlalu muda atau masih dalam tempoh menyempurnakan pengajian akademik mereka.
2) salah seorang atau kedua-duanya menghidap penyakit yang menghalang mereka daripada melaksanakan tanggungjawab sebagai ibu bapa atau boleh memburukkan lagi tahap kesihatan mereka.
3) pencegahan dibuat bagi menyediakan penjagaan berkualiti terhadap anak sedia ada.
4) kehamilan akan mengancam nyawa ibu tersebut atau anak kecil yang masih menyusu badan.

Namun, keharusan tersebut bersifat khusus, bukan bersifat umum. Oleh sebab itu, Akademi Fiqh Islam Jeddah telah memfatwakan bahawa pihak berkuasa tidak seharusnya menggubal undang-undang mengehadkan jumlah kelahiran anak kerana undang-undang sedemikian bertentangan dengan objektif pemeliharaan anak. Keharusan tersebut juga mestilah berasaskan kepada *maṣlaḥah* yang lebih utama dan jelas serta mengambil kira kaedah fiqh iaitu 'membendung kerosakan diutamakan daripada menarik kemaslahatan' (*darʾu al-mafāsid muqaddam ʿala jalb al-maṣāliḥ*).[182]

[181] Muslim World League Islamic Fiqh Council. (2006). *Resolutions of Islamic Fiqh Council Makkah Mukarramah.* Makkah Mukarramah: Muslim World League Islamic Fiqh Council. Didapatkan Mac 30, 2016, daripada http://themwl.org/downloads/Resolutions-of-Islamic-Fiqh-Council-1.pdf, hlm. 76. Lihat juga Iqbal, M., & Noble, R. (2009). Islamic identity and the ethics of assisted reproduction. Dalam E. Blyth, & R. Landau (Ed.), *Faith and fertility* (hlm. 86-110). London: Jessica Kingsley Publishers., hlm. 95. Lihat juga Rahman, F. (2015). *Kesihatan dan perubatan dalam tradisi Islam: Perubahan dan identiti.* (W. M. Daud, & S. A. Abdullah, Penterjemah) Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka., hlm. 184-185.

[182] Resolusi No. (39/1/5) dalam Islamic Fiqh Academy (Jeddah). (2000). *Resolutions and recommendations of the Council of the Islamic Fiqh Academy 1985-2000.* Jeddah: Islamic Development Bank., hlm. 85. Lihat juga al-Yubi, M. S. (2011). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah wa 'Alaqatuha bi al-Adillah al-Tasyri'iyyah*., hlm. 264-265.

University of Malaya

Pemeliharaan anak dan keturunan dalam Islam turut merangkumi janin di dalam kandungan sebagaimana diriwayatkan dalam sebuah hadis Rasulullah SAW:

اقْتَتَلَتِ امْرَأَتَانِ مِنْ هُذَيْلٍ، فَرَمَتْ إِحْدَاهُمَا الأُخْرَى بِحَجَرٍ فَقَتَلَتْهَا وَمَا فِي بَطْنِهَا، فَاخْتَصَمُوا إِلَى النَّبِيِّ صَلَّى اللهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ، فَقَضَى أَنَّ دِيَةَ جَنِينِهَا غُرَّةٌ، عَبْدٌ أَوْ وَلِيدَةٌ، وَقَضَى أَنَّ دِيَةَ المَرْأَةِ عَلَى عَاقِلَتِهَا

> Suatu ketika dua orang wanita Bani Huzail bergaduh dan salah seorang di antara mereka melontar batu ke arah seorang lagi menyebabkan wanita itu dan kandungannya mati. Mereka mengadu kepada Nabi SAW dan baginda memutuskan diyat bagi janin tersebut adalah *ghurrah* iaitu seorang hamba lelaki atau wanita. Baginda juga memutuskan diyat wanita tersebut dibayar oleh kaum lelaki keluarga pesalah.[183]

Hadis di atas menjadi asas kepada kewajipan hukuman diat ke atas pesalah yang menyerang kandungan seorang wanita hingga menyebabkan kematian janin dalam kandungan itu. Hukuman serupa juga dikenakan kepada individu yang menakut-nakutkan seorang wanita hamil yang menyebabkannya ketakutan sehingga gugur janinnya.[184] Pemeliharaan anak dalam kandungan turut melibatkan larangan terhadap perkara-perkara yang boleh menjejaskan dan mengancam kesihatan dan nyawa kandungan tersebut seperti pengharaman merokok terhadap ibu bapa ketika peringkat kehamilan.[185]

Para ulama berbeza pendapat berkenaan waktu sebenar bermulanya kehidupan manusia. Ikrar Etika Perubatan Islam menyatakan bahawa kehidupan manusia bermula seawal hari pertama kehamilan kerana ikrar tersebut menyebutkan seorang pengamal perubatan wajib melindungi nyawa manusia pada semua peringkat dan dalam apa-apa juga keadaan, melakukan sedaya-upayanya untuk menyelamatkannya daripada

[183] Hadis No. 6512, Sahih al-Bukhari, Kitab al-Diat.
[184] Diyat janin dikenakan sekiranya jenayah yang dilakukan itu memberi kesan kepada janin, gugur iaitu gugur dari kandungan ibunya, dan kandungan terpisah itu mestilah disahkan mati yang kematiannya disebabkan jenayah yang dilakukan oleh penjenayah itu. Lihat al-Khin, M., al-Bugho, M., & asy-Syarbaji, A. (1992). *al-Fiqh al-Manhaji 'ala Mazhab al-Imam al-Shafie* (Jld. 8). Damsyik: Dar al-Qalam., hlm. 45-46.
[185] al-Bar, M. A., & Chamsi-Pasha, H. (2015). *Contemporary bioethics: Islamic perspective.* London: Springer Open., hlm. 58.

University of Malaya

kematian, penyakit, kesakitan, dan kebimbangan.[186] Sebahagian ulama berpendapat bahawa kehidupan bermula seawal usia 40 hari kehamilan iaitu selepas dimasukkan ruh. Pendapat berkenaan berdasarkan maklumat yang diperoleh daripada kenyataan teks al-Quran dan hadis Nabi SAW serta dibandingkan dengan pengetahuan embriologi semasa, pula menyimpulkan bahawa ruh dimasukkan ke dalam jasad manusia pada minggu kelapan selepas persenyawaan, sekitar hari kelima puluh dan pada waktu ini janin telah terbentuk menjadi manusia sempurna.[187] Sebahagian besar ulama pula menyatakan kehidupan janin bermula pada usia 120 hari kehamilan dan ini merupakan pendapat jumhur ulama.[188] Ulama-ulama terdahulu menyatakan manusia merupakan gabungan badan dan ruh dan petunjuk kemasukan ruh ke dalam janin adalah wujudnya sistem saraf, deria, dan pergerakan voluntari. Pengetahuan sains semasa juga menunjukkan sistem saraf janin mula berfungsi selepas usia 120 hari. Pada peringkat itu juga bermula pergerakan voluntari dan deria janin.[189]

Dalam isu pengguguran janin secara sengaja tanpa sebab, ulama bersepakat bahawa haram untuk menggugurkan kandungan yang berusia melebihi 120 hari kerana kandungan pada usia tersebut telah ditiupkan ruh.[190] Hukum tersebut berasaskan hadis Rasulullah SAW:

إِنَّ أَحَدَكُمْ يُجْمَعُ خَلْقُهُ فِي بَطْنِ أُمِّهِ أَرْبَعِيْنَ يَوْماً نُطْفَةً، ثُمَّ يَكُوْنُ عَلَقَةً مِثْلَ ذَلِكَ، ثُمَّ يَكُوْنُ مُضْغَةً مِثْلَ ذَلِكَ، ثُمَّ يُرْسَلُ إِلَيْهِ الْمَلَكُ فَيَنْفُخُ فِيْهِ الرُّوْحَ، وَيُؤْمَرُ بِأَرْبَعِ كَلِمَاتٍ: بِكَتْبِ رِزْقِهِ وَأَجَلِهِ وَعَمَلِهِ وَشَقِيٌّ أَوْ سَعِيْدٌ.

[186] Siti Nurani Mohamed Nor. (2010). Human genetic technologies and Islamic bioethics. Dalam G. Pfleiderer, G. Brahier, & K. Lindpaintner (Ed.), *GenEthics and religion* (hlm. 129-137). Basel: Karger., hlm. 132-133.
[187] Atighetchi, D. (2007). Islamic Bioethics: Problems and perspectives. Naples: Springer., hlm. 93-94. Lihat juga Aksoy, S. (2005). Making regulations and drawing up legislation in Islamic countries under conditions of uncertainty, with special reference to embryonic stem cell research. *Journal of Medical Ethics, 31*(7), 399-403. doi:10.1136/jme.2003.005827
[188] Uthman, M. R. (2012). al-Jinum: Qadaya fiqhiyyah. Kaherah: Dar al-Kutub al-Misriyyah., hlm. 105. Lihat juga Atighetchi, D. (2007). Islamic Bioethics: Problems and perspectives. Naples: Springer., hlm. 93-94.
[189] Uthman, M. R. (2012). al-Jinum: Qadaya fiqhiyyah. Kaherah: Dar al-Kutub al-Misriyyah., hlm. 115.
[190] Selepas 120 hari persenyawaan, janin tersebut telah diiktiraf sebagai manusia menurut undang-undang. Pada ketika ini, janin berkenaan tidak boleh lagi digugurkan. Janin itu juga telah berhak untuk mewarisi harta (penetapan sebenar pewarisan hanya dapat ditentukan selepas ia dilahirkan bagi memastikan jantina dan bilangan sebenar janin). Lihat Rahman, F. (2015). *Kesihatan dan perubatan dalam tradisi Islam: Perubahan dan identiti.* (W. M. Daud, & S. A. Abdullah, Penterjemah) Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka., hlm. 171.

> Sesungguhnya seseorang kamu dikumpulkan kejadiannya dalam perut ibunya selama 40 hari berupa setitik air mani, kemudian menjadi segumpal darah selama itu pula, kemudian seketul daging seperti yang demikian itu juga, iaitu 40 hari. Kemudian diutuskan kepadanya malaikat, lalu ditiupkan roh kepadanya dan diperintahkan menulis empat perkara: rezekinya, ajalnya, amalannya, celaka atau bahagianya.[191]

Walau bagaimanapun, pengguguran kandungan yang berusia melebihi 120 hari dibenarkan sekiranya kehamilan tersebut mengancam nyawa ibu dan boleh membawa maut. Ancaman tersebut perlu disahkan oleh panel doktor berwibawa.[192] Keharusan berkenaan diberikan kerana ibu merupakan 'punca kehidupan'. Selain itu, kehidupan ibu suatu yang sudah terjamin (*well-established*), mempunyai nilai, dan mempunyai tugas dan tanggungjawab yang menjadi pergantungan keluarganya. Tambahan pula, membiarkan ibu tersebut mati akan menyebabkan kandungannya juga mati.[193]

Ulama berbeza pendapat dalam status pengguguran janin berusia sebelum 120 hari. Sebahagian fuqaha Hanafiyyah dan Syafi'iyyah berpendapat bahawa hukumnya harus pengguguran janin yang belum ditiupkan ruh walaupun tanpa sebarang uzur syarie.[194] Pendapat kedua mengharuskan pengguguran janin sekiranya wujud uzur syarie. Pendapat ini merupakan pendapat sebahagian fuqaha Hanafiyyah, Malikiyyah, dan Syafi'iyyah.[195] Pendapat seterusnya menghukumkan makruh pengguguran janin sekiranya janin tersebut belum mencapai usia 40 hari. Pendapat tersebut merupakan

[191] Hadis No. 2643, Sahih Muslim, Kitab al-Qadr.

[192] Muslim World League Islamic Fiqh Council. (2006). *Resolutions of Islamic Fiqh Council Makkah Mukarramah.* Makkah Mukarramah: Muslim World League Islamic Fiqh Council. Didapatkan Mac 30, 2016, daripada http://themwl.org/downloads/Resolutions-of-Islamic-Fiqh-Council-1.pdf, hlm. 345. Lihat juga Zainal Azam Abd Rahman. (2005). Isu-isu syariah dalam bioperubatan. Dalam S. M. Saifuddeen, W. R. Majid, & A. Sobian (Ed.), *Sempadan bioteknologi menurut perspektif Islam* (hlm. 165-182). Kuala Lumpur: Institut Kefahaman Islam Malaysia. Lihat juga Uthman, M. R. (2012). *al-Jinum: Qadaya fiqhiyyah.* Kaherah: Dar al-Kutub al-Misriyyah., hlm. 123.

[193] Iqbal, M., & Noble, R. (2009). Islamic identity and the ethics of assisted reproduction. Dalam E. Blyth, & R. Landau (Ed.), *Faith and fertility* (hlm. 86-110). London: Jessica Kingsley Publishers., hlm. 97. Lihat juga Shaltut, M. (2004). *al-Fatawa.* Kaherah: Dar al-Syuruq., hlm. 249-250.

[194] Uthman, M. R. (2012). *al-Jinum: Qadaya fiqhiyyah.* Kaherah: Dar al-Kutub al-Misriyyah., hlm. 118.

[195] Tafsiran uzur syarie berbeza-beza di kalangan ulama-ulama tersebut. Sebahagian ulama Hanafiyyah menafsirkan uzur tersebut sebagai kebimbangan terhentinya susu ibu selepas berlaku kehamilan dan bapa kandungan tersebut tidak berkemampuan dari segi kewangan untuk mengupah ibu susuan atau membeli susu untuk diminum oleh kandungan itu selepas dilahirkan. Kesusahan tersebut dibimbangi akan memudaratkan kesihatan anak tersebut yang boleh membawa maut. Sebahagian ulama Malikiyyah pula menyatakan bahawa uzur syarie tersebut adalah seorang wanita hamil akibat perbuatan zina dan dibimbangi dirinya akan dibunuh disebabkan kehamilan tersebut. Sebahagian ulama Syafi'iyyah juga menafsirkan uzur syarie itu adalah kandungan itu hasil daripada perbuatan zina namun tidak menyebutkan tentang kebimbangan akan dibunuh. Lihat Uthman, M. R. (2012). *al-Jinum: Qadaya fiqhiyyah.* Kaherah: Dar al-Kutub al-Misriyyah., hlm. 119.

University of Malaya

pendapat kedua dalam fiqh Maliki yang bertentangan dengan pandangan muktamad fiqh tersebut yang mengharamkan pengguguran janin meskipun belum mencapai usia 40 hari kehamilan.[196] Terdapat juga pendapat yang mengharuskan pengguguran dengan syarat usia janin tersebut belum melebihi 40 hari. Pendapat ini merupakan pendapat sebahagian fuqaha Malikiyyah. Keharusan tersebut diqiyaskan kepada keharusan *ʿazl*.[197] Pendapat muktabar berkaitan pengguguran janin sebelum usia 120 hari kehamilan adalah haram meskipun sebelum janin berusia 40 hari melainkan wujud uzur syarie yang mengharuskan pengguguranya. Seiring dengan perkembangan janin, pengguguran janin semakin bertambah berat dan besar keharamannya kerana janin tersebut semakin berkembang membentuk sifat-sifat manusia sempurna.[198]

Majlis Fiqh Islam Liga Dunia Islam memfatwakan pengguguran janin berusia sebelum 120 hari dibenarkan sekiranya selepas pemeriksaan perubatan secara teliti dan menyeluruh oleh panel pakar perubatan berwibawa mendapati bahawa janin tersebut mengalami kecacatan serius dan tidak boleh dirawat yang jika dilahirkan kadar hayatnya adalah sangat pendek dan menyebabkan penderitaan fizikal dan mental kepada dirinya dan keluarganya.[199] Pengguguran anak secara sengaja tanpa sebarang uzur syarie diharamkan kerana perbuatan berkenaan mengakibatkan mudarat yang besar iaitu menyebabkan kematian anak-anak yang tidak berdosa sebelum sempat dilahirkan ke dunia, meragut nyawa sebahagian wanita ketika melalui proses pengguguran terutamanya proses pengguguran secara haram, dan merosakkan sistem reproduktif wanita yang melakukan pengguguran sehingga tidak berupaya untuk hamil lagi.[200] Implikasi-implikasi pengguguran terbabit ternyata merosakkan proses

[196] Uthman, M. R. (2012). *al-Jinum: Qadaya fiqhiyyah.* Kaherah: Dar al-Kutub al-Misriyyah., hlm. 120.
[197] Uthman, M. R. (2012). *al-Jinum: Qadaya fiqhiyyah.* Kaherah: Dar al-Kutub al-Misriyyah., hlm. 123.
[198] Uthman, M. R. (2012). *al-Jinum: Qadaya fiqhiyyah.* Kaherah: Dar al-Kutub al-Misriyyah., hlm. 122-123.
[199] Muslim World League Islamic Fiqh Council. (2006). *Resolutions of Islamic Fiqh Council Makkah Mukarramah.* Makkah Mukarramah: Muslim World League Islamic Fiqh Council. Didapatkan Mac 30, 2016, daripada http://themwl.org/downloads/Resolutions-of-Islamic-Fiqh-Council-1.pdf, hlm. 345.
[200] al-Yubi, M. S. (2011). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah wa 'Alaqatuha bi al-Adillah al-Tasyri'iyyah*., hlm. 269.

University of Malaya

kesinambungan zuriat sekali gus bertentangan dengan objektif pemeliharaan anak dan keturunan.

iv. Pemeliharaan akal (*ḥifẓ al-ʿaql*)

Islam amat menitikberatkan soal pemeliharaan akal manusia kerana akal merupakan kurniaan Allah yang begitu istimewa kepada manusia yang membezakannya daripada haiwan dan ciptaan-ciptaan Allah yang lain. Manusia yang bersifat kebinatangan akan menjerumuskan dirinya kepada kebinasaan dan memudaratkan kepentingan dirinya sendiri tanpa sedar.[201] Hal ini disebabkan akal merupakan suatu fakulti yang berperanan dalam menahan dan mencegah diri manusia daripada terpesong dan sesat dari jalan Allah SWT yang benar lagi lurus. Akal merupakan "sesuatu yang menahan atau mencegah empunyanya daripada meninggalkan jalan yang lurus dan seimbang". Menurut epistemologi Islam, akal bukanlah sekadar fikiran semata-mata tetapi merangkumi daya intelek, roh, jiwa (*nafs*), kalbu, dan minda.[202] Firman Allah berikut:

قَدۡ بَيَّنَّا لَكُمُ ٱلۡأٓيَٰتِۖ إِن كُنتُمۡ تَعۡقِلُونَ ١١٨

> Sesungguhnya telah kami jelaskan kepada kamu keterangan-keterangan itu jika kamu (mahu) memahaminya.
>
> (Surah Āli ʿImrān 3: 118)

Pernyataan-pernyataan Allah berkenaan akal tersebut bertujuan menjelaskan kepentingan akal sebagai alat atau wadah dalam mengenali Allah SWT, sifat-sifat, dan kebesaran-Nya dengan meneliti ayat-ayat Allah SWT tersebut, mengambil pengajaran daripadanya, mengakses manfaatnya, dan menjadi peringatan terhadap perkara-

[201] al-Yubi, M. S. (2011). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah wa 'Alaqatuha bi al-Adillah al-Tasyri'iyyah*., hlm. 227.
[202] Mohd Zaidi Ismail. (2016). *Aqal dalam Islam: Satu tinjauan epistemologi.* Kuala Lumpur: Institut Kefahaman Islam Malaysia., hlm. 25-27.

University of Malaya

perkara yang memudaratkan.[203] Akal berperanan membantu manusia dalam memahami seterusnya menghayati dalil-dali naqli.[204] Firman Allah SWT;

وَفِي خَلْقِكُمْ وَمَا يَبُثُّ مِن دَآبَّةٍ ءَايَـٰتٌ لِّقَوْمٍ يُوقِنُونَ ؛

> Dan pada kejadian diri kamu sendiri, serta (pada kejadian) segala binatang yang dibiakkanNya, terdapat juga tanda-tanda (yang membuktikan kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang meyakininya.
>
> (Surah al-Jāthiyah 45: 4)

Akal juga merupakan prasyarat *mukallaf* seorang Muslim. Rasulullah SAW bersabda:

رُفِعَ الْقَلَمُ عَنْ ثَلاَثَةٍ عَنِ النَّائِمِ حَتَّى يَسْتَيْقِظَ وَعَنِ الصَّغِيرِ حَتَّى يَكْبَرَ وَعَنِ الْمَجْنُونِ حَتَّى يَعْقِلَ أَوْ يُفِيقَ.

> Pena pencatat amal & dosa itu diangkat dari tiga golongan; anak kecil hingga ia baligh, orang tidur hingga ia bangun & orang gila hingga ia waras.[205]

Pemeliharaan akal menurut syariat merangkumi pengharaman perkara atau tindakan yang boleh memudaratkan dan merosakkan akal rasional manusia seperti pengambilan arak, dadah, dan seumpamanya, pengamalan fahaman-fahaman salah (komunis, sosialis, dan sebagainya), dan seumpamanya.[206] Proses pengajaran dan pembelajaran ilmu sepanjang hayat juga merupakan suatu bentuk pemeliharaan akal. Ilmu yang dimaksudkan adalah ilmu yang selari dengan keilmuan Islam yang diadun dengan iman.[207] Kesemua ilmu yang sahih menurut tradisi keilmuan Islam akan menjadikan individu atau masyarakat lebih rasional dan waras dalam tindakan mereka serta segala perbuatan dan pemikirannya ke arah mengesakan Allah SWT sekali gus

[203] al-Bar, M. A., & Chamsi-Pasha, H. (2015). *Contemporary bioethics: Islamic perspective.* London: Springer Open., hlm. 56.
[204] Mohd Zaidi Ismail. (2016). *Aqal dalam Islam: Satu tinjauan epistemologi.* Kuala Lumpur: Institut Kefahaman Islam Malaysia., hlm. 50.
[205] Hadis riwayat Abu Daud, *Sunan Abu Daud,* Kitab Hudud, Hadis No.
[206] al-Yubi, M. S. (2011). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah wa 'Alaqatuha bi al-Adillah al-Tasyri'iyyah*., hlm. 227-236
[207] Nor Hayati Alwi. (2011). Falsafah bina insan kamil: Integrasi pendidikan sains dan agama. Dalam K. M. Salleh (Ed.), *Pendidikan sains berteraskan tauhid* (hlm. 99-130). Bangi: Institut Islam Hadhari Universiti Kebangsaan Malaysia.

University of Malaya

mengelakkan seseorang daripada terjerumus kepada ilmu yang sesat sekali gus memelihara akalnya daripada perkara-perkara yang batil.[208]

v. Pemeliharaan harta (*ḥifẓ al-māl*)

Pemeliharaan harta menjadi salah satu komponen *al-ḍarūriyyāt al-khams* kerana harta merupakan perkara duniawi terpenting bagi manusia. Pemilikan harta membolehkan manusia memenuhi *maṣlaḥah* dunia dan akhiratnya dan memenuhi keperluan dan kepentingan *maqāṣid al-Sharīʿah* khususnya komponen-komponen *al-ḍarūriyyāt al-khams* yang lain.[209] Harta milikan individu menurut Islam adalah harta yang dibelanjakan secara syarie meliputi makanannya, minumannya, pakaiannya, dan sedekahnya; sebagai lambang kemegahan semata-mata. Setiap perbelanjaan harta akan dihisab dan dipersoalkan Allah SWT di akhirat kelak. Harta bukanlah hanya berbentuk khazanah (emas, perak, dan wang) atau tetapi turut meliputi harta intelek (teknologi, prosedur, hasil ciptaan dan inovasi, formula) dan khazanah alam tabii (sumber hutan, galian, dan biodiversiti). Islam melarang manipulasi negatif kedua-dua harta tersebut kerana boleh membawa kerosakan kepada individu atau masyarakat. Contohnya, penebangan hutan secara tidak terkawal dan pembangunan teknologi persenjataan biologi. Islam juga melarang monopoli harta oleh satu pihak kerana berlaku penindasan terhadap pihak lain.[210]

University of Malaya

[208] Menurut tradisi ilmu Islam, segala ilmu itu bersifat bersepadu dan melengkapi antara satu sama lain dan tidak didikotomi antara ilmu dunia dan ilmu akhirat. Lihat Osman Bakar. (2008). *Tawhid and science: Islamic perspectives on religion and science.* Shah Alam: Alam Publications., hlm. 61-76.

[209] Manusia memerlukan harta bagi memenuhi *maṣlaḥah* dunia dan akhiratnya kerana manusia perlu makan dan minum untuk terus hidup, dan pakaian serta kediaman bagi berlindung dari panas dan hujan. Kesemuanya itu memerlukan harta dalam menyediakan keperluan setiap manusia. Lihat al-Yubi, M. S. (2011). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah wa 'Alaqatuha bi al-Adillah al-Tasyri'iyyah*., hlm. 275-277.

[210] Shaikh Mohd Saifuddeen; Noor Naemah Abdul Rahman; Noor Munirah Isa; Azizan Baharuddin. (2014). Maqasid al-Shariah as a Complementary Framework to Conventional Bioethics. *Science Engineering Ethics, 20*, 317-327.

Harta diperlukan oleh umat Islam dalam memelihara dan mempertahankan agama Islam serta mempersiapkan diri (kelengkapan dan persenjataan) daripada serangan dan pencerobohan musuh.[211] Firman Allah SWT:

وَأَعِدُّواْ لَهُم مَّا ٱسۡتَطَعۡتُم مِّن قُوَّةٖ وَمِن رِّبَاطِ ٱلۡخَيۡلِ تُرۡهِبُونَ بِهِۦ عَدُوَّ ٱللَّهِ وَعَدُوَّكُمۡ

Dan sediakanlah untuk menentang mereka (musuh yang menceroboh) segala jenis kekuatan yang dapat kamu sediakan dan dari pasukan-pasukan berkuda yang lengkap sedia, untuk menggerunkan dengan persediaan itu musuh Allah dan musuh kamu.

(Surah al-Anfāl 8: 60)

Selain itu, harta menjadikan umat Islam merdeka dan mengelakkannya daripada penindasan kerana kemiskinan dan kefakiran menyebabkan individu atau masyarakat mudah diperguna dan dimanipulasi pihak lain disebabkan desakan hidup bagi memenuhi keperluan asasi hidup.[212]

Pemeliharaan harta direalisasikan dengan memastikan kewujudannya dan mengelakkan kemerosotan atau kehilangannya. Maka, Islam menggalakkan aktiviti-aktiviti berteraskan keuntungan secara syarie seperti kerja-kerja tangan, perniagaan, perindustrian, dan pertanian.[213] Firman Allah SWT;

يَٰٓأَيُّهَا ٱلَّذِينَ ءَامَنُواْ لَا تَأۡكُلُوٓاْ أَمۡوَٰلَكُم بَيۡنَكُم بِٱلۡبَٰطِلِ إِلَّآ أَن تَكُونَ تِجَٰرَةً عَن تَرَاضٖ مِّنكُمۡۚ وَلَا تَقۡتُلُوٓاْ أَنفُسَكُمۡۚ إِنَّ ٱللَّهَ كَانَ بِكُمۡ رَحِيمٗا ٢٩

Wahai orang-orang yang beriman, janganlah kamu makan (gunakan) harta-harta kamu sesama kamu dengan jalan yang salah (tipu, judi dan sebagainya), kecuali dengan jalan perniagaan yang dilakukan secara suka

---

[211] al-Yubi, M. S. (2011). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah wa 'Alaqatuha bi al-Adillah al-Tasyri'iyyah*., hlm. 277.

[212] Perolehan harta negara Islam merangkumi pelbagai sumber sama ada yang bersifat tetap dan berulang seperti zakat, *kharāj*, *jizyah*, dan *ʿushūr*, dan yang bersifat *khumus al-ghanāʾim*, *khumus al-maʿādin wa al-rikkāz*, harta peninggalan tanpa waris, dan harta yang tidak diketahui pemiliknya. Lihat al-Yubi, M. S. (2011). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah wa 'Alaqatuha bi al-Adillah al-Tasyri'iyyah*., hlm. 277.

[213] Perbuatan berdoa memohon rezeki tanpa sebarang usaha merupakan perbuatan yang merugikan dan bertentangan dengan konsep pemeliharaan harta. Saidina Umar al-Khattab r.a pernah menyatakan bahawa;

لا يقعد أحدكم عن طلب الرزق ويقول: اللهم ارزقني، فقد علمتم أن السماء لا تمطر ذهبا ولا فضة

Janganlah di antara kamu hanya duduk sahaja untuk meminta rezeki dan berkata, "Ya Allah, kurniakanlah aku rezeki", maka sesungguhnya kamu telah mengetahui bahawa langit tidak akan menghujankan emas mahupun perak.

Lihat al-Yubi, M. S. (2011). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah wa 'Alaqatuha bi al-Adillah al-Tasyri'iyyah*., hlm. 282.

University of Malaya

sama suka di antara kamu, dan janganlah kamu berbunuh-bunuhan sesama sendiri. Sesungguhnya Allah sentiasa Mengasihani kamu.

(Surah al-Nisāʾ 4: 29)

Islam mengharamkan pencerobohan harta orang lain dan pembaziran harta. Kedua-dua perbuatan tersebut hanya akan melenyapkan harta yang dimiliki individu dan umat Islam. Allah SWT berfirman;

إِنَّ ٱلَّذِينَ يَأۡكُلُونَ أَمۡوَٰلَ ٱلۡيَتَٰمَىٰ ظُلۡمًا إِنَّمَا يَأۡكُلُونَ فِي بُطُونِهِمۡ نَارٗاۖ وَسَيَصۡلَوۡنَ سَعِيرٗا ١٠

Sesungguhnya orang-orang yang memakan harta anak-anak yatim secara zalim, sebenarnya mereka itu hanyalah menelan api ke dalam perut mereka; dan mereka pula akan masuk ke dalam api neraka yang menyala-nyala.

(Surah al-Nisāʾ 4: 10)

وَءَاتِ ذَا ٱلۡقُرۡبَىٰ حَقَّهُۥ وَٱلۡمِسۡكِينَ وَٱبۡنَ ٱلسَّبِيلِ وَلَا تُبَذِّرۡ تَبۡذِيرًا ٢٦ إِنَّ ٱلۡمُبَذِّرِينَ كَانُوٓاْ إِخۡوَٰنَ ٱلشَّيَٰطِينِۖ وَكَانَ ٱلشَّيۡطَٰنُ لِرَبِّهِۦ كَفُورٗا ٢٧

Dan berikanlah kepada kerabatmu, dan orang miskin serta orang musafir akan haknya masing-masing; dan janganlah engkau membelanjakan hartamu dengan boros yang melampau. Sesungguhnya orang-orang yang boros itu adalah saudara-saudara Syaitan, sedang Syaitan itu pula adalah makhluk yang sangat kufur kepada Tuhannya.

(Surah al-Isrāʾ 17: 26-27)

Rasulullah SAW juga bersabda;

كُلُّ الْمُسْلِمِ عَلَى الْمُسْلِمِ حَرَامٌ دَمُهُ وَمَالُهُ وَعِرْضُهُ

Haram bagi setiap Muslim atas Muslim yang lain darahnya, hartanya, dan kehormatannya.[214]

Islam mensyariatkan hudud sebagai salah satu instrumen pemeliharaan harta. Kesalahan mencuri merupakan perbuatan jenayah hudud. Firman Allah SWT;

وَٱلسَّارِقُ وَٱلسَّارِقَةُ فَٱقۡطَعُوٓاْ أَيۡدِيَهُمَا جَزَآءَۢ بِمَا كَسَبَا نَكَٰلٗا مِّنَ ٱللَّهِۗ وَٱللَّهُ عَزِيزٌ حَكِيمٞ ٣٨

Dan orang lelaki yang mencuri dan orang perempuan yang mencuri maka (hukumnya) potonglah tangan mereka sebagai satu balasan dengan sebab

[214] Hadis No. 2564, *Sahih Muslim*, Kitab *al-Birr wa al-Ṣilah wa al-Ādāb*.

University of Malaya

> apa yang mereka telah usahakan, (juga sebagai) suatu hukuman pencegah dari Allah. Dan (ingatlah) Allah Maha Kuasa, lagi Maha Bijaksana.
> (Surah al-Maidah 5: 38)

Hukuman hudud bertujuan untuk menyedarkan pencuri mengenai kesalahannya dan sebagai pengajaran kepada orang lain. Hudud hanya dikenakan apabila semua syarat dipenuhi dan dibicarakan seadil-adilnya. Jika tidak, pencuri tersebut akan dihukum takzir.[215] Selanjutnya, Islam membenarkan seseorang mempertahankan hartanya daripada dirampas atau dicuri. Tindakan mempertahankan harta oleh pemiliknya hingga menyebabkan kematiannya dinilai sebagai syahid di sisi Islam. Sabda Rasulullah SAW;

> مَنْ قُتِلَ دُونَ مَالِهِ فَهُوَ شَهِيدٌ
>
> Sesiapa yang terbunuh mempertahankan hartanya sesungguhnya dia adalah syahid.[216]

Sekiranya seseorang merosakkan harta milik individu atau kumpulan lain tanpa hak, Islam mensyariatkan agar pelaku tersebut menggantikan semula barang yang dirosakkan dengan barang yang serupa atau menggantikannya dengan barang yang hampir sama dengannya atau membayar ganti rugi setimpal dengan kerosakan yang dilakukannya itu.[217]

Beberapa sarjana dan ulama Islam kontemporari menyifatkan elemen-elemen dalam *al-ḍarūriyyāt al-khams* tidak meluas dan komprehensif kerana terdapat beberapa elemen lain masa kini yang tidak termasuk dalam *al-ḍarūriyyāt al-khams*.[218]

---

[215] Hudud merupakan hukuman yang adil berbanding hukuman penjara atau denda yang tidak memadai untuk menghukum pencuri yang berkemungkinan besar akan mengulangi kesalahannya itu. Keadaan sedemikian akan menimbulkan ketakutan dan kekacauan seterusnya menzalimi masyarakat yang bimbang keselamatan diri, keluarga dan harta mereka. Lihat al-Yubi, M. S. (2011). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah wa 'Alaqatuha bi al-Adillah al-Tasyri'iyyah*., hlm. 291.

[216] Hadis No. 2348, *Sahih al-Bukhari*, Kitab *al-Maẓālim*.

[217] al-Yubi, M. S. (2011). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah wa 'Alaqatuha bi al-Adillah al-Tasyri'iyyah*., hlm. 293.

[218] Yusuf al-Qaradawi misalnya menambah elemen *takāful*, maruah manusia, kebebasan, dan persaudaraan manusia sebagai matlamat syariah. Jasser Auda pula mengetengahkan elemen berteraskan nilai ekonomi seperti bantuan sosial, pembangunan ekonomi, dan kesejahteraan masyarakat. Sarjana Islam kontemporari, Tariq Ramadan mengkategorikan objektif syariah kepada tiga peringkat iaitu kebajikan rohani yang menjadi asas kepada kebajikan individu dan masyarakat. Elemen seperti maruah, kebajikan, ilmu, kreativiti, autonomi, pembangunan, persamaan, kebebasan, keadilan, cinta, persaudaraan, solidariti, dan kepelbagaian direalisasikan menerusi ketiga-tiga peringkat objektif syariah Ramadan tersebut. Lihat Kamali, M. H. (2006). *An introduction to Shari'ah.* Kuala Lumpur: Ilmiah Publishers., hlm. 118. Lihat juga Auda, J. (2008). *Maqasid al-Shari'ah: A Beginner's Guide.* London: The International Institute of Islamic Thought., hlm. 23-25. Lihat juga Raquib, A. (2015). *Islamic ethics of technology.* Kuala Lumpur: The Other Press., hlm. 99-100.

University of Malaya

Namun, penambahan beberapa elemen baharu oleh sarjana-sarjana Islam kontemporari dalam *al-ḍarūriyyāt al-khams* memerlukan penelitian kerana penambahan objektif baharu—seperti daya pembaharuan dan kreativiti dalam perkembangan dan pembangunan manusia—perlu berdasarkan parameter Islam dan ditafsir mengikut pandangan Islam.[219] Pengkaji berpendapat bahawa komponen-komponen yang terkandung dalam *al-ḍarūriyyāt al-khams* telah cukup kerana agama, nyawa, nasab, akal, dan harta merupakan elemen-elemen asas yang perlu wujud dalam kehidupan manusia. Ketiadaan salah satu elemen berkenaan akan membinasakan kehidupan manusia duniawi dan ukhrawi sementelahan pula objektif-objektif baharu yang dicadangkan telah termasuk dalam komponen-komponen *al-ḍarūriyyāt al-khams* sedia ada.

Misalnya, pengkaji berpendapat bahawa pemeliharaan pembangunan ekonomi dan alam sekitar telah terangkum dalam pemeliharaan harta manakala pemeliharaan kebebasan manusia merupakan sebahagian daripada perbincangan dalam setiap komponen *al-ḍarūriyyāt al-khams*.[220] Penyempurnaan setiap komponen *al-ḍarūriyyāt al-khams* merupakan akses kepada kebebasan manusia. Kebebasan manusia pada hemat pengkaji bukanlah merdeka daripada perhambaan semata-mata tetapi bebas daripada belenggu aspek-aspek negatif seperti kejahilan, kemiskinan, kejahatan, dan ketakutan. Dalam konteks pemeliharaan agama misalnya, Muslim yang bergelumang dengan dosa seperti perzinaan merupakan kelompok manusia yang menjadi hamba kepada dosa dan syaitan. Maka, pemeliharaan agama menerusi pelaksanaan ibadah menjadi terapi penyucian jiwa manusia (*tazkiyyah al-nafs*) yang melatih setiap

[219] Raquib, A. (2015). *Islamic ethics of technology.* Kuala Lumpur: The Other Press., hlm. 102.
[220] Nurdeng Deuraseh. (2012). New Essential Values of Daruriyyah (Necessities) of The Objectives of Islamic Law (Maqasid Al-Shari`Ah). *Jurnal Hadhari, 4*(2), 107-116. Lihat juga Kamali, M. H. (2012). *Maqasid al-Shari'ah, ijtihad and civilisational renewal.* Kuala Lumpur: International Institute of Advanced Islamic Studies., hlm. 34. Lihat juga al-Qaradhawi, Y. (1993). *Madkhal li Dirasah al-Shari'ah.* Beirut: Muassasah al-Risalah., hlm. 62.

University of Malaya

individu agar menjadi hamba Allah SWT yang taat dan patuh kepada suruhan-Nya dan meninggalkan segala larangan-Nya.[221]

Pemeliharaan kehormatan atau maruah pula mencakupi kesemua komponen *al-ḍarūriyyāt al-khams* kerana pencabulan terhadap salah satu atau lebih komponen akan menggugat, merendahkan, atau menghilangkan kehormatan seseorang. Misalnya, seseorang akan hilang kehormatan dan maruah dirinya apabila berlaku rasional akalnya hilang.[222] Pemeliharaan kehormatan dan maruah manusia bukan bermaksud penambahbaikan atau mencantikkan tubuh manusia seperti pembedahan plastik kosmetik dengan tujuan untuk mencantikkan tubuh badan tetapi perlu dilihat menerusi perspektif syariah.[223] Syariah menggariskan penambahbaikan tubuh untuk tujuan kosmetik dan kecantikan tanpa sebab-sebab syarie, atau pembangunan teknologi memanjangkan usia tanpa had dan bukannya atas sebab tujuan terapi perubatan adalah dilarang. Penambahbaikan sedemikian bertentangan dengan konsep kehidupan manusia yang pastinya mengalami perubahan psikologi dan fisiologi bermula daripada saat dilahirkan ke dunia sehinggalah saat kematian.[224] Maka, bioetika Islam dan pendekatan *maqāṣid al-Sharīʿah* berperanan dalam mengehadkan dan meletakkan garis sempadan terhadap nafsu dan keinginan manusia.

University of Malaya

[221] Kamali, M. H. (2006). *An introduction to Shari'ah.* Kuala Lumpur: Ilmiah Publishers., hlm. 24-28.
[222] Rahman, F. (2015). *Kesihatan dan perubatan dalam tradisi Islam: Perubahan dan identiti.* (W. M. Daud, & S. A. Abdullah, Penterjemah) Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka., hlm. 148.
[223] Mohammad Naqib Hamdan, Mohd Anuar Ramli & Wan Nur Deeni Wan Ali. (2016). Pembedahan Plastik Dan Rekonstruksi Yang Melibatkan Pengubahan Ciptaan Allah SWT: Analisis Berdasarkan Parameter Maqasid Syariah. Dalam S. Man, M. S. Nawawi, R. A. Wahab, & N. A. Zaki (Ed.), *Maqasid al-Shari'ah: Aplikasi dalam Aspek Sains dan Teknologi* (hlm. 101-114). Kuala Lumpur: Jabatan Fiqh dan Usul Akademi Pengajian Islam Universiti Malaya.
[224] Raquib, A. (2015). *Islamic ethics of technology.* Kuala Lumpur: The Other Press., hlm. 299. Lihat juga Uthman, M. R. (2012). *al-Jinum: Qadaya fiqhiyyah.* Kaherah: Dar al-Kutub al-Misriyyah., hlm. 97.

vi. Hierarki al-ḍarūriyyāt al-khams

Para ulama berbeza pendapat dalam soal tertib hierarki *al-ḍarūriyyāt al-khams*. Sesetengah ulama meletakkan pemeliharaan agama pada kedudukan pertama. Pemeliharaan nyawa, anak dan nasab, akal, dan harta diletakkan pada kedudukan selepasnya kerana pemeliharaan-pemeliharaan berkenaan berkhidmat untuk pemeliharaan agama.[225] Pendapat pertama ini berdasarkan kepada dalil-dalil naqli berikut;

وَمَا خَلَقْتُ ٱلْجِنَّ وَٱلْإِنسَ إِلَّا لِيَعْبُدُونِ ٥٦

Dan (ingatlah) Aku tidak menciptakan jin dan manusia melainkan untuk mereka menyembah dan beribadat kepadaKu.
(Surah al-Dhāriyāt 51: 56)

فَدَيْنُ اللَّهِ أَحَقُّ بِالْقَضَاءِ

Maka hutang kepada Allah lebih patut dibayar.[226]

Kedua-dua dalil tersebut menjelaskan bahawa hak Allah sebagai Pencipta manusia perlu didahulukan dan diutamakan. Oleh sebab itu, pemeliharaan agama didahulukan sekiranya berlaku pertembungan antara pemeliharaan agama dengan yang lain.[227] Pendapat kedua pula menyatakan bahawa pemeliharaan nyawa, anak dan nasab, akal, dan harta mendahului pemeliharaan agama. Pendapat pertama tersebut lebih kuat kerana kehilangan nyawa, akal, keturunan, harta hanya menyebabkan kerugian di dunia sahaja tetapi kehilangan agama membawa kerugian yang lebih besar di sisi Islam iaitu kerugian di akhirat yang kekal abadi.[228]

---

[225] Antara ulama yang berpendapat sedemikian adalah al-Buti dan al-Shatibi. Lihat al-Raysuni, A. (1995). *Nazariyyah al-Maqasid 'Inda al-Imam al-Shatibi.* Herndon: The International Institute of Islamic Thought., hlm. 179. Lihat juga al-Buti, M. S. (1973). *Dawabit al-maslahah fi al-Shari'ah al-Islamiyyah.* Beirut: Muassasah al-Risalah., hlm. 58.

[226] Hadis No. 1148, *Sahih Muslim*, Kitab *al-Ṣiyām.*

[227] al-Yubi, M. S. (2011). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah wa 'Alaqatuha bi al-Adillah al-Tasyri'iyyah*., hlm. 296.

[228] Pendapat kedua bersandarkan kepada hujah bahawa pemeliharaan agama adalah hak Allah yang terbina atas dasar keampunan dan kemudahan manakala pemeliharaan-pemeliharaan yang lain merupakan hak manusia. Allah SWT tidak terjejas sekiranya hak-Nya diganggu tetapi manusia akan terjejas sekiranya haknya diancam. Justeru, ulama dengan pendapat kedua ini menyatakan bahawa pemeliharaan hak-hak yang boleh menjejaskan empunyanya lebih diutamakan berbanding pemeliharaan hak yang tidak memberi kesan kepada Empunyanya. Lihat al-Yubi, M. S. (2011). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah wa 'Alaqatuha bi al-Adillah al-Tasyri'iyyah*., hlm. 298-302. Lihat juga Ridzwan Ahmad. (2004). *Standard maslahah dan mafsadah dalam penentuan hukum Islam semasa di Malaysia*., hlm. 329.

University of Malaya

Walau bagaimanapun, dalam keadaan-keadaan tertentu, pemeliharaan agama dikemudiankan berbanding pemeliharaan lain.

1. Dalam keadaan melibatkan pemeliharaan hak Allah SWT dan hak manusia. Ulama menjelaskan bahawa tindakan yang memelihara kedua-dua hak tersebut perlu didahulukan berbanding tindakan yang hanya menjaga satu hak sahaja. Contohnya, melewatkan solat untuk menyelamatkan orang yang lemas.[229]
2. Dalam keadaan melibatkan kepentingan duniawi atau berkaitan hak manusia yang lenyap yang boleh diperbetul semula dengan menggantikannya atau melewatkannya, pemeliharaan selain agama didahulukan berbanding agama.[230] Contohnya, seorang doktor yang menjalankan pembedahan kritikal sebelum masuk waktu Zohor hingga lenyap waktu Asar.[231] Pemeliharaan agama juga boleh dikemudiankan dalam keadaan hak manusia atau kepentingan duniawi itu lenyap secara tersurat sahaja. Contoh, seorang Muslim mengaku sebagai kafir dalam keadaan dirinya diancam bunuh oleh musuh Islam sedangkan hatinya tetap mengaku dirinya sebagai seorang Muslim.
3. Dalam keadaan mendahulukan kepentingan dunia dapat memelihara agama. Dalam keadaan tersebut, kepentingan duniawi didahulukan bagi mengelakkan lenyapnya pemeliharaan agama. Contohnya, menyegerakan hukuman qisas ke atas pembunuh orang kafir. Tindakan tersebut bertujuan untuk meredakan kemarahan keluarga mangsa dan mengelakkan perasaan dendam.[232]

Dalam konteks tertib susunan pemeliharaan selain agama, terdapat beberapa pendapat. Beberapa ulama seperti Al-Ghazzali, Ibn Humam, dan Ibn Qudamah

[229] Tindakannya yang melewatkan solat demi menyelamatkan nyawa orang yang lemas. Dia masih boleh menggantikan solatnya selepas itu seterusnya memelihara agamanya dan pada masa yang sama memelihara nyawa orang lemas tersebut. Lihat al-Yubi, M. S. (2011). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah wa 'Alaqatuha bi al-Adillah al-Tasyri'iyyah*., hlm. 303.
[230] al-Yubi, M. S. (2011). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah wa 'Alaqatuha bi al-Adillah al-Tasyri'iyyah*., hlm. 304.
[231] Dalam keadaan ini, pemeliharaan nyawa didahulukan berbanding pemeliharaan agama kerana solat tersebut boleh diganti selepas pembedahan itu selesai.
[232] al-Yubi, M. S. (2011). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah wa 'Alaqatuha bi al-Adillah al-Tasyri'iyyah*., hlm. 304.

University of Malaya

menyusun berdasarkan tertib nyawa, akal, keturunan, dan harta. Namun, al-Āmidi dan Ibn al-Ḥājib mendahulukan keturunan berbanding akal dan harta kerana pemeliharaan keturunan membawa kepada pemeliharaan nyawa.[233] Manakala al-Shatibi pula tidak menetapkan secara mutlak tertib pemeliharaan selain agama kerana pemeliharaan-pemeliharaan tersebut berkhidmat untuk memelihara agama. Namun, beliau secara konsisten meletakkan pemeliharaan nyawa di kedudukan kedua selepas pemeliharaan agama. Pemeliharaan anak atau keturunan, akal, dan harta yang merupakan kepentingan diri manusia yang kurang penting berbanding pemeliharaan nyawa.[234]

Tertib yang dikemukakan oleh al-Shatibi yang meletakkan pemeliharaan agama pada kedudukan pertama, diikuti dengan pemeliharaan nyawa merupakan tertib terbaik kerana pemeliharaan agama merupakan perkara yang bersangkut-paut dengan hubungan antara manusia dengan Allah (*ḥablumminallah*) yang bersifat *taʿabbudi* yang perlu didahulukan. Agama merupakan asas dalam kehidupan manusia kerana secara fitrahnya manusia sememangnya berkehendakkan kepada agama. Manusia tanpa agama menjadikan hidupnya tiada tujuan yang akhirnya membawa kerosakan kepada diri manusia itu sendiri. Golongan ateis masih tercari-cari sebab dan tujuan hidup di dunia sehingga mencipta pelbagai ideologi seperti humanisme, materialisme, hedonisme, dan seumpanya yang hanya berasaskan akal dan nafsu semata-mata. Pemeliharaan nyawa pula sewajarnya diletakkan selepas pemeliharaan agama kerana nyawa merupakan asas kepada kewujudan manusia. Tanpa nyawa, tidak wujud lagi keperluan untuk memelihara keturunan, akal, dan harta. Oleh sebab itu, dalam konteks kepentingan diri manusia, nyawa merupakan suatu perkara yang perlu didahulukan

[233] Ridzwan Ahmad. (2004). *Standard maslahah dan mafsadah dalam penentuan hukum Islam semasa di Malaysia*., hlm. 327-328.
[234] Attia, G. E. (2003). *Nahwa Taf'il Maqasid al-Shari'ah.* Damsyik: Dar al-Fikr & al-Ma'had al-'Alamiyy li al-Fikr al-Islamiyy., hlm. 31.

University of Malaya

dan dipelihara bagi membolehkannya melaksanakan tanggungjawabnya bagi memelihara perkara-perkara lain.

II. *Al-Ḥājiyyāt*

Al-ḥājiyyāt adalah kepentingan berkaitan kehendak atau hajat manusia yang kedudukannya lebih rendah daripada *al-ḍarūriyyāt.*[235] *Al-ḥājiyyāt* diperlukan dalam kehidupan manusia kerana peranannya yang meluaskan tujuan *maqāṣid* dan menghapuskan pemahaman literal rigid dalam aplikasi *maqāṣid*.[236] Kepentingan ini apabila dipenuhi akan meringankan atau menghilangkan kesukaran dan kesusahan, dan memudahkan kehidupan manusia secara individu mahupun sebagai sebuah masyarakat.[237] Firman Allah SWT;

وَمَا جَعَلَ عَلَيۡكُمۡ فِي ٱلدِّينِ مِنۡ حَرَجٖۚ

> Dan Ia tidak menjadikan kamu menanggung sesuatu keberatan dan susah payah dalam perkara agama.
>
> (Surah al-Ḥaj 22: 78)

Meskipun pengabaiannya tidak akan memudaratkan kehidupan manusia, namun akan berlaku kesukaran dalam kehidupan *mukallaf* dan menjadikan masyarakat tidak dapat berfungsi dengan baik.[238] *Al-ḥājiyyāt* berperanan sebagai tambahan kepada *al-ḍarūriyyāt*. Misalnya, seperti pencegahan jenayah dan *Rukhṣah* solat dan puasa.[239] *Rukhṣah* solat dan puasa bagi golongan yang dibenarkan merupakan contoh bentuk *al-ḥājiyyāt* yang dibenarkan syariat bagi mengelakkan kesusahan kepada golongan tersebut. Sekiranya mereka yang tidak melakukan keringanan tersebut, mereka masih boleh meneruskan kehidupan. Namun, berlaku kesukaran dalam urusan kehidupan

[235] Auda, J. (2014). *Mudahnya Maqasid Syariah.* (M. B. Hamid, Penterjemah) Kuala Lumpur: PTS Islamika., hlm. 7.
[236] Masud, M. K. (2005). *Shatibi's philosophy of Islamic law.* Kuala Lumpur: Islamic Book Trust., hlm. 152.
[237] al-Shatibi, A. I.-L. (1997). *al-Muwafaqat* (Jld. 2). Kaherah: Dar Ibn Affan., hlm. 21.
[238] Kamali, M. H. (2008). *Maqasid al-Shariah Made Simple.* London: International Institute of Islamic Thought., hlm. 4-5.
[239] Ashur, M. a.-T. (2001). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah*., hlm. 306.

University of Malaya

mereka.[240] Contoh lain adalah seperti keharusan memburu dan keseronokan yang baik dan halal dalam makanan, pakaian, dan minuman.[241]

III. *Al-Taḥsīniyyāt*

Al-taḥsīniyyāt atau *kamāliyyāt* merupakan kepentingan yang menyempurnakan atau mempercantik kehidupan manusia yang membawa kepada kehidupan yang aman damai. *Al-taḥsīniyyāt* adalah memilih perkara atau perbuatan terbaik yang bertepatan dengan adat dan mengelakkan perkara atau perbuatan yang tidak disukai oleh manusia bijaksana.[242] *Al-taḥsīniyyāt* menjadikan individu atau masyarakat terbabit menjadi manusia yang baik, berakhlak, peka, dan memiliki pekerti yang luhur dan bernilai murni.[243] *Al-taḥsīniyyāt* berperanan dalam menzahirkan keindahan dan kesempurnaan umat Islam menerusi akhlak, peraturan, dan syariat Islam, dan menjadi pelengkap kepada *al-ḍarūriyyāt* dan *al-ḥājiyyāt*.[244] Sedekah, solat sunat, memakai wangian (bagi lelaki) ketika solat berjemaah merupakan sebahagian daripada ibadah yang diklasifikasikan sebagai perbuatan *taḥsīniyyah*. Meskipun kedudukan *al-taḥsīniyyāt* lebih rendah daripada *al-ḍarūriyyāt* dan *al-ḥājiyyāt*, namun *al-taḥsīniyyāt* mempunyai peranan istimewa kerana *al-taḥsīniyyāt* mempunyai perkaitan dengan kedua-dua kepentingan tersebut.[245]

Ketiga-tiga peringkat tersebut tidak bersifat mutlak. Sesuatu perkara atau tindakan yang dikategorikan dalam *al-ḍarūriyyāt* pada suatu masa atau bagi sesetengah orang mungkin dikategorikan sebagai *al-ḥājiyyāt* pada masa dan orang yang lain dan begitu juga sebaliknya. Sesuatu perkara itu juga perlu dinilai dengan

[240] Kamali, M. H. (2008). *Maqasid al-Shariah Made Simple.* London: International Institute of Islamic Thought., hlm. 5.
[241] al-Khadimiy, N. M. (2001). *'Ilm al-maqasid al-shar'iyyah.* Riyadh: Maktabah al-Obeikan., hlm. 87.
[242] Masud, M. K. (2005). *Shatibi's philosophy of Islamic law.* Kuala Lumpur: Islamic Book Trust., hlm. 152.
[243] Ashur, M. a.-T. (2001). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah*., hlm. 307-309. Lihat juga al-Shatibi, A. I.-L. (1997). *al-Muwafaqat* (Jld. 2). Kaherah: Dar Ibn Affan., hlm. 22.
[244] al-Yubi, M. S. (2011). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah wa 'Alaqatuha bi al-Adillah al-Tasyri'iyyah*., hlm. 323-324.
[245] Kamali, M. H. (2008). *Maqasid al-Shariah Made Simple.* London: International Institute of Islamic Thought., hlm. 6.

University of Malaya

mengambil kira perspektif kebaikan atau kemudaratannya kepada masyarakat dan bukan hanya berdasarkan perspektif individu semata-mata. Contohnya, perkahwinan mungkin dianggap sebagai perkara *ḥājiyyah* sahaja menurut kaca mata individu namun menerusi pertimbangan manfaatnya terhadap kelangsungan hidup sesuatu bangsa dan masyarakat, perkahwinan dinilai sebagai perkara *ḍarūriyyah*.[246] Hal ini bermakna sesuatu perkara pada asalnya berstatus wajib, sunat, harus, makruh, atau haram boleh berubah mengikut konteks dan keadaan berdasarkan pertimbangan *al-ḍarūriyyāt*, *al-ḥājiyyāt* dan *al-taḥsīniyyāt*.[247]

IV. *Qawāʿid Maqāṣidiyyah* sebagai garis panduan

Al-ḍarūriyyāt, *al-ḥājiyyāt* dan *al-taḥsīniyyāt* mempunyai hubungan bersepadu dan bukannya terpisah antara satu sama lain sebagaimana yang dimanifestasikan dalam suatu garis panduan hubungan antara ketiga-tiga kepentingan manusia tersebut yang dikenali sebagai *qawāʿid maqāṣidiyyah*.[248] Dalam konteks penilaian status sesuatu teknologi ART khususnya teknologi bayi tri-induk, setiap hukum yang difatwakan haruslah mempunyai *ʿillah* yang bersifat meraikan *maṣlaḥah* manusia berasaskan syarak yang sentiasa meraikan kemaslahatan manusia. Sekiranya sesuatu ART difatwakan tidak harus maka *ʿillah* hukum tersebut mestilah menunjukkan adanya mudarat atau *mafsadah* kepada manusia terutamanya terhadap *al-ḍarūriyyāt al-khams*. Maka, penelitian terhadap tahap manfaat atau mudarat sesuatu teknologi ART perlu dibuat berdasarkan *qawāʿid maqāṣidiyyah* berikut;

[246] Raquib, A. (2015). *Islamic ethics of technology.* Kuala Lumpur: The Other Press., hlm. 65-66. Lihat juga Kamali, M. H. (2008). *Maqasid al-Shariah Made Simple.* London: International Institute of Islamic Thought., hlm. 5.
[247] Raquib, A. (2015). *Islamic ethics of technology.* Kuala Lumpur: The Other Press., hlm. 89.
[248] al-Shatibi, A. I.-L. (1997). *al-Muwafaqat* (Jld. 2). Kaherah: Dar Ibn Affan., hlm. 31-32. Lihat juga al-Raysuni, A. (1995). *Nazariyyah al-Maqasid 'Inda al-Imam al-Shatibi.* Herndon: The International Institute of Islamic Thought., hlm. 148.

University of Malaya

a) *Al-ḍarūriyyāt* merupakan asas kepada *al-ḥājiyyāt* dan *al-taḥsīniyyāt*.

Kaedah ini menunjukkan *al-ḍarūriyyāt* merupakan asas kepada *al-ḥājiyyāt* dan *al-taḥsīniyyāt*. Kemaslahatan duniawi dan ukhrawi manusia berpaksikan kepada pemeliharaan *al-ḍarūriyyāt al-khams*. Kaedah ini juga menunjukkan *al-ḥājiyyāt* dan *al-taḥsīniyyāt* merupakan pelengkap kepada *al-ḍarūriyyāt*. Misalnya, memelihara nyawa ibu merupakan perkara *ḍarūriyyah* bagi seorang manusia dan mendapatkan anak merupakan perkara *taḥsīniyyah*.[249] Namun, dalam keadaan darurat syarie, ulama mengharuskan pengguguran kandungan meskipun usianya melebihi 120 hari dalam situasi kehamilan tersebut boleh meragut nyawa ibu.

b) Kecacatan pada *al-ḍarūriyyāt* akan mengakibatkan kecacatan pada *al-ḥājiyyāt* dan *al-taḥsīniyyāt*.

Kaedah ini menunjukkan bahawa *al-ḥājiyyāt* dan *al-taḥsīniyyāt* merupakan pelengkap kepada *al-ḍarūriyyāt* sama ada sebagai sifat tambahan atau sebagai sebahagian kecil daripadanya. Lazimnya, ketiadaan asas atau asal bermakna tiadalah pelengkapnya kerana pelengkap wujud dengan adanya asal. Misalnya, kehilangan nyawa seorang ibu yang hamil akan menyebabkan kehilangan nyawa anak dalam kandungannya.

c) Kecacatan dalam *al-ḥājiyyāt* dan *al-taḥsīniyyāt* tidak semestinya akan menyebabkan kecacatan dalam *al-ḍarūriyyāt*.

Berdasarkan kaedah ini, kecacatan yang berlaku pada *al-ḥājiyyāt* dan *al-taḥsīniyyāt* sehingga menghilangkan *maṣlaḥah* kedua-duanya tidak semestinya akan membawa kepada kehilangan *maṣlaḥah al-ḍarūriyyāt*. Misalnya, sepasang suami isteri tidak mempunyai zuriat akibat masalah kesihatan reproduktif yang dialami. Ketiadaan zuriat

[249] Contoh lain adalah seperti keharusan memakan bangkai dalam keadaan darurat. Memelihara nyawa merupakan perkara *ḍarūriyyah* bagi seorang manusia dan mengelakkan memakan bangkai merupakan perkara *taḥsīniyyah*. Namun, dalam keadaan darurat syarie, memakan bangkai diharuskan demi memelihara nyawa sebagaimana firman Allah SWT dalam Surah al-Baqarah ayat 173. Lihat Ridzwan Ahmad. (2004). *Standard maslahah dan mafsadah dalam penentuan hukum Islam semasa di Malaysia*., hlm. 137.

University of Malaya

(*taḥsīniyyah*) pasangan tersebut tidak menyebabkan kecacatan *al-ḍarūriyyāt al-khams* dalam kehidupan pasangan tersebut.

d) Kecatatan sepenuhnya dalam *al-ḥājiyyāt* dan *al-taḥsīniyyāt* mungkin menyebabkan krisis dan kecacatan kepada sebahagian daripada *al-ḍarūriyyāt*.

Kaedah ini menjelaskan bahawa kecacatan pada *al-ḥājiyyāt* dan *al-taḥsīniyyāt* secara keseluruhan akan menyebabkan kecacatan pada sebahagian *al-ḍarūriyyāt* meskipun tidak menghilangkan perkara asal *al-ḍarūriyyāt*. Hal ini kerana *al-ḥājiyyāt* dan *al-taḥsīniyyāt* merupakan pelengkap atau *mukammil* kepada *al-ḍarūriyyāt*. Misalnya, masalah ketidaksuburan dalam sesuatu masyarakat yang berlaku dalam skala besar akan menimbulkan krisis pengurangan secara mendadak bilangan generasi muda masyarakat tersebut sehingga membawa kepada kepupusan masyarakat tersebut.

e) *Al-ḥājiyyāt* dan *al-taḥsīniyyāt* perlu dipelihara demi menjaga al-ḍarūriyyāt.

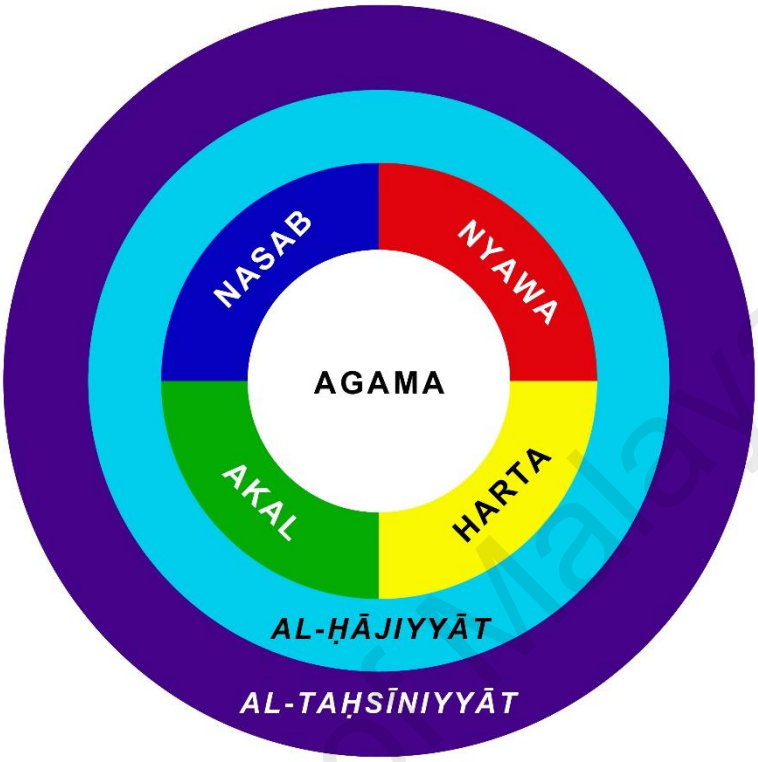
Kaedah ini menunjukkan bahawa sekiranya kecacatan pada *al-ḥājiyyāt* dan *al-taḥsīniyyāt* yang merupakan pelengkap *al-ḍarūriyyāt* boleh menyebabkan berlakunya kecacatan pada *al-ḍarūriyyāt*, maka *al-ḥājiyyāt* dan *al-taḥsīniyyāt* perlu dijaga bagi memelihara *al-ḍarūriyyāt* daripada cacat.[250] Contohnya, perkahwinan yang merupakan *ḥājiyyah* perlu dipelihara dan digalakkan kerana perkahwinan merupakan *mukammil* bagi pemeliharaan keturunan.

Qawāʿid maqāṣidiyyah menunjukkan hubungan yang saling berkait antara setiap peringkat kepentingan dengan peringkat yang lebih rendah berkhidmat dan melindungi peringkat di atasnya seperti *al-ḥājiyyāt* menjadi perisai pelindung bagi *al-*

[250] Dalam konteks ini, *al-ḥājiyyat* dan *al-taḥsīniyyat* berperanan seperti zon penampan bagi *al-ḍarūriyyāt*. Kerosakan pada *al-ḥājiyyat* dan *al-taḥsīniyyat* boleh menjejaskan dan merosakkan *al-ḍarūriyyāt* yang terletak di tengah zon tersebut. Selain itu, setiap satu hierarki tersebut merupakan satu pecahan daripada kepentingan manusia dan gabungan ketiga-tiganya membentuk satu bahagian besar. Oleh sebab itu, kerosakan pada satu pecahan bermaksud kerosakan pada bahagian besar tersebut. Lihat Masud, M. K. (2005). *Shatibi's philosophy of Islamic law*. Kuala Lumpur: Islamic Book Trust., hlm. 154.

University of Malaya

ḍarūriyyāt.[251] Hubungan antara *al-ḍarūriyyāt, al-ḥājiyyāt* dan *al-taḥsīniyyāt* ditunjukkan sebagaimana Rajah 3.2 berikut;



Rajah 3.2: Hubungan antara *al-ḍarūriyyāt, al-ḥājiyyat* dan *al-taḥsīniyyat*

2) Klasifikasi berdasarkan hubungan maṣlaḥah dengan keseluruhan masyarakat (ʿāmmah) atau secara spesifik dengan kumpulan atau individu tertentu (khāṣṣah)

Maqāṣid al-Sharīʿah klasifikasi kedua dibahagikan kepada tiga bentuk iaitu sejagat/umum (*kulliyyah*/*ʿāmmah*), sebahagian besar (*aghlabiyyah*), dan tertentu/khusus (*juzʿiyyah*/*khāṣṣah*). *Maqāṣid kulliyyah* merupakan tujuan atau matlamat di sebalik sesuatu syariat bertujuan memelihara dan menjaga semua atau sebahagian besar dalam pensyariatan. *Maqāṣid kulliyyah* bersifat umum dan menyeluruh dalam semua aspek hukum dan mencakupi semua perkara *al-ḍarūriyyāt al-khams*.[252] *Maqāṣid kulliyyah* merangkumi seluruh masyarakat, komuniti, negara,

[251] Auda, J. (2010). *Maqāṣid al-Sharīʿah as philosophy of Islamic law: A systems approach.* Kuala Lumpur: Islamic Book Trust & The International Institute of Islamic Thought., hlm. 4.
[252] Siti Fatimah Salleh. (2015). *Pengambilkiraan faktor perubahan sosial dalam fiqh semasa: Analisis terhadap isu-isu fiqh wanita*. (Tesis Ph.D). Universiti Malaya, Kuala Lumpur., hlm. 179.

atau umat Islam. Antara contoh-contoh *maqāṣid* sedemikian termasuklah melindungi kedaulatan umat Islam dan tanah mereka, melindungi dua tanah suci umat Islam iaitu Makkah dan Madinah daripada jatuh ke tangan orang bukan Islam, dan sebagainya. Perkara-perkara fardu kifayah turut termasuk dalam *maṣlaḥah ʿāmmah*.[253] Sarjana Islam kontemporari menekankan kepentingan masyarakat umum—meliputi sehingga kepentingan kemanusiaan seluruhnya—diutamakan berbanding kepentingan individu, justeru perkara-perkara berkaitan kepentingan manusia seluruhnya kini diberikan perhatian seperti maruah manusia, kebebasan dan keadilan dalam pendidikan, dan penghapusan perhambaan.[254] Sesuatu tindakan atau perkara yang memenuhi *maqāṣid khāṣṣah* adalah dibenarkan selagimana perkara atau tindakan tersebut membawa manfaat kepada kepentingan umum (*maqāṣid ʿāmmah*).[255]

Maqāṣid aghlabiyyah pula melibatkan kepentingan sebahagian besar umat Islam sejagat. Contohnya seperti membuat perjanjian antarabangsa antara negara Islam dengan negara bukan Islam yang melibatkan kepentingan perdagangan, pelaburan, pendidikan, dan keselamatan, mewujudkan aktiviti rentas sempadan sesama negara Islam bagi berkongsi kekayaan dan memajukan ekonomi dan taraf hidup umat Islam.[256]

Maqāṣid juzʿiyyah atau *khāṣṣah* pula merujuk kepada segala perkara dan kepentingan yang bermanfaat khusus kepada seseorang individu. *Maqāṣid khāṣṣah* memberi perhatian terhadap tindakan setiap individu agar betul dan benar yang seterusnya membawa kepada kebaikan dan kestabilan kepada seluruh masyarakat yang

[253] Ashur, M. a.-T. (2001). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah*., hlm. 279-280.
[254] al-Bar, M. A., & Chamsi-Pasha, H. (2015). *Contemporary bioethics: Islamic perspective.* London: Springer Open., hlm. 51.
[255] Dalam konteks ART, terdapat rawatan yang dilihat memenuhi *maqāṣid khāṣṣah* tetapi pada masa yang sama mengancam *maqāṣid ʿāmmah* yang menyebabkannya dilarang dalam Islam. Contohnya seperti teknologi ibu tumpang. Meskipun teknologi terbabit membolehkan ibu yang tidak mampu hamil sendiri untuk memiliki zuriat daripada benihnya sendiri, namun teknologi tersebut diharamkan kerana membawa lebih banyak mudarat terutamanya kepada ibu tumpang itu sendiri dan masyarakat seluruhnya. Lihat Raquib, A. (2015). *Islamic ethics of technology.* Kuala Lumpur: The Other Press., hlm. 65-66.
[256] Ridzwan Ahmad. (2004). *Standard maslahah dan mafsadah dalam penentuan hukum Islam semasa di Malaysia*., hlm. 47.

University of Malaya

dianggotai individu tersebut. *Maqāṣid* sebegini terdiri daripada pelbagai jenis dan tahap yang dilingkungi oleh peraturan-peraturan dan arahan-arahan yang menetapkan pelbagai urusan yang berbeza.[257] Contohnya seperti perlindungan harta peribadi milik individu yang kurang keupayaan mental (*safīh*). Harta berkenaan diletakkan di bawah pentadbiran sementara (*ḥajr*) sepanjang tempoh ketidakupayaan tersebut sehinggalah individu tersebut pulih atau diwarisi oleh waris *safīh* sekiranya dia meninggal dunia. Tindakan berkenaan bertujuan untuk memelihara kepentingan individu dan waris individu terlibat.[258]

3) Klasifikasi berdasarkan tahap kepastian dan kebarangkalian maṣlaḥah mengikut bukti yang menyokong kepentingannya kepada kewujudan manusia secara individu dan masyarakat.

Maqāṣid al-Sharīʿah klasifikasi ketiga berasaskan bukti kepastian dalam merealisasikan manfaat sesuatu kepentingan atau mengelakkan kemudaratan sesuatu perkara. *Maṣlaḥah* dalam klasifikasi ini dibahagikan kepada tiga peringkat iaitu; (1) pasti (*qaṭʿiyyah*), (2) mungkin (*ẓanniyyah*), dan (3) andaian (*wahmiyyah*).

I. *Maqāṣid qaṭʿiyyah*

Maqāṣid qaṭʿiyyah merupakan *maqāṣid* dinyatakan secara jelas di dalam al-Quran dan Sunnah Rasulullah SAW, perkara-perkara yang telah terbukti secara berulang-kali berdasarkan sumber Shariah, dan perkara-perkara yang terbukti perlu dalam memelihara sesuatu kepentingan bermanfaat yang utama atau mengelakkan sesuatu mudarat yang besar. Selain itu, *maqāṣid qaṭʿiyyah* juga meliputi *maqāṣid* yang terbukti diperlukan dalam *al-ḍarūriyyāt* dan *maqāṣid* yang dikenalpasti secara induktif (*istiqraʾ*) daripada nas-nas yang jelas.[259] Contohnya, tindakan Saidina Abu Bakar r.a

[257] Ashur, M. a.-T. (2001). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah*., hlm. 313-316.
[258] Ashur, M. a.-T. (2001). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah*., hlm. 280.
[259] Kamali, M. H. (2008). *Maqasid al-Shariah Made Simple.* London: International Institute of Islamic Thought., hlm. 7-8.

University of Malaya

yang memerangi golongan yang enggan membayar zakat selepas kewafatan Rasulullah SAW.[260]

II. *Maqāṣid ẓanniyyah*

Maqāṣid ẓanniyyah merupakan *maqāṣid* yang mengandungi sebab atau rasional yang berkemungkinan untuk terjadi. Contohnya seperti larangan Rasulullah SAW terhadap seorang hakim daripada menjatuhi hukuman dalam keadaan marah sebagaimana hadis berikut;

> حَدَّثَنَا آدَمُ، حَدَّثَنَا شُعْبَةُ، حَدَّثَنَا عَبْدُ الْمَلِكِ بْنُ عُمَيْرٍ، سَمِعْتُ عَبْدَ الرَّحْمَنِ بْنَ أَبِي بَكْرَةَ، قَالَ كَتَبَ أَبُو بَكْرَةَ إِلَى ابْنِهِ وَكَانَ بِسِجِسْتَانَ بِأَنْ لاَ تَقْضِيَ بَيْنَ اثْنَيْنِ وَأَنْتَ غَضْبَانُ، فَإِنِّي سَمِعْتُ النَّبِيَّ صلى الله عليه وسلم يَقُولُ " لاَ يَقْضِيَنَّ حَكَمٌ بَيْنَ اثْنَيْنِ وَهْوَ غَضْبَانُ "
>
> Telah diriwayatkan kepada kami Adam, telah diriwayatkan kepada kami Syu'bah, telah dikhabarkan kepada kami Abdul Malik bin 'Umair, aku telah mendengar Abdul Rahman bin Abu Bakra, katanya telah menulis Abu Bakra kepada anaknya yang berada di Sijistan, "Jangan kamu mengadili dua orang dalam keadaan kamu marah, sesungguhnya aku telah mendengar Rasulullah s.a.w bersabda," Seorang hakim tidak boleh mengadili dua orang ketika dia dalam keadaan marah."[261]

Larangan Rasulullah SAW tersebut disebabkan berkemungkinan besar hukuman yang dijatuhkan itu bersifat zalim dan dipengaruhi emosi semata-mata.[262] Contoh lain adalah seperti pengharaman arak meskipun dalam kuantiti yang amat sedikit dan tidak memabukkan kerana arak tetap mempunyai kemungkinan untuk memudaratkan meskipun dalam kuantiti yang kecil.[263]

III. *Maqāṣid wahmiyya*h

Maqāṣid wahmiyyah merupakan *maqāṣid* yang pada awalnya diandaikan membawa manfaat tetapi selepas penelitian, perkara tersebut memudaratkan manusia.

---

[260] Kamali, M. H. (2008). *Maqasid al-Shariah Made Simple.* London: International Institute of Islamic Thought., hlm. 7. Lihat juga Ashur, M. a.-T. (2001). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah*., hlm. 314.
[261] Hadith riwayat al-Bukhari, Hadith No. 7158, *Kitab al-Aḥkām*, Sahih al-Bukhari.
[262] Ashur, M. a.-T. (2001). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah*., hlm. 315.
[263] Kamali, M. H. (2008). *Maqasid al-Shariah Made Simple.* London: International Institute of Islamic Thought., hlm. 7.

University of Malaya

Mudarat tersebut wujud sama ada disebabkan oleh keburukannya itu tersembunyi (seperti pengambilan dadah yang kelihatan bermanfaat tetapi hakikatnya memudaratkan) atau manfaat yang ada diatasi oleh mudaratnya (seperti arak dan judi).[264]

3.3.3 Hubungan antara *Maqāṣid al-Sharīʿah* dengan *Maṣlaḥah* dan *Mafsadah*

Konsep *maṣlaḥah* mempunyai hubungan yang sangat rapat dengan *maqāṣid al-Sharīʿah*.[265] Konsep *maṣlaḥah* (kata jamak - *maṣāliḥ*) dan *mafsadah* (kata jamak - *mafāsid*) merupakan asas kepada kewujudan *maqāṣid al-Sharīʿah*.[266] *Maṣlaḥah* yang diterima *maqāṣid al-Sharīʿah* ialah *maṣlaḥah* syarie iaitu *maṣlaḥah* yang asas, penghasilan, dan percambahannya berasaskan syarak. *Maṣlaḥah* syarie juga tidak bertentangan dengan nas, dalil, dan ijmaʾ. *Maṣlaḥah* syarie tidak terbatas kepada perkara-perkara duniawi dan materialistik sahaja.[267] Kesepaduan bagi mencapai *maṣlaḥah* dan menolak *mafsadah* merupakan tindakan dalam merealisasikan *maqāṣid al-Sharīʿah*. Konsep memperoleh *maṣlaḥah* dan menolak *mafsadah* juga dianggap sebagai matlamat tertinggi yang hendak dicapai dalam *maqāṣid al-Sharīʿah* serta menjadi asas pensyariatan dalam Islam.[268] Pertimbangan kepentingan manusia (*maṣlaḥah*) merupakan objektif utama syariah Islam kerana perbincangan dalam

---

[264] Ashur, M. a.-T. (2001). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah.*, hlm. 315.

[265] Kayadibi, S. (2017). *Principles of Islamic law: The methods of interpretation of the texts (Usul al-fiqh).* Petaling Jaya: Islamic Book Trust., hlm. 391.

[266] Kebanyakan ulama Islam terdahulu menggunakan istilah *maqāṣid al-Sharīʿah* sebagai alternatif bagi 'kepentingan manusia' (*maṣāliḥ*). Kalimah *maqṣad* dan *maṣlaḥah* sering disama ertikan dan digunakan secara silih berganti dalam penulisan-penulisan berkaitan *maqāṣid al-Sharīʿah*. Namun, wujud perbezaan antara kedua-duanya. Kalimah *maqṣad* bererti matlamat-matlamat yang berada pada tahap muktamad dan pasti kerana ciri-cirinya sebagai asas agama, peraturan asas syariah, dan kepercayaan sejagat. *Maqṣad* juga bersifat pasti (*qaṭʿī*) atau yang menghampiri kepastian (*zannī qarīb min al-qaṭʿī*). *Maṣlaḥah* pula sesuatu yang berdasarkan keadaan dan mudah berubah. Justeru, *maqṣad* berada pada kedudukan yang lebih tinggi berbanding *maṣlaḥah*. Namun, kedua-duanya saling berkait dari segi makna dan tujuan. *Maṣlaḥah* boleh diertikan sama seperti *maqṣad* dan *maṣlaḥah* juga berperanan ke arah pencapaian *maqṣad*. Lihat Sazelin Arif. (2012). *Konsep halalan tayyiban dari perspektif maqāṣid al-Sharīʿah dan aplikasinya dalam prosedur penentuan makanan halal di Malaysia*. (Tesis Ph.D). Universiti Malaya, Kuala Lumpur., hlm. 111. Lihat juga Auda, J. (2010). *Maqāṣid al-Sharīʿah as philosophy of Islamic law: A systems approach.* Kuala Lumpur: Islamic Book Trust & The International Institute of Islamic Thought., hlm. 2. Lihat juga Kamali, M. H. (2011). Maqasid al-Shari'ah and Ijtihad as Instruments of Civilisational Renewal: A Methodological Perspective. *Islam and Civilisational Renewal, 2*(2), 245-271.

[267] al-Khadimiy, N. M. (2001). *'Ilm al-maqasid al-shar'iyyah.* Riyadh: Maktabah al-Obeikan., hlm. 22. Lihat juga Kayadibi, S. (2017). *Principles of Islamic law: The methods of interpretation of the texts (Usul al-fiqh).* Petaling Jaya: Islamic Book Trust., hlm. 392.

[268] Sekiranya mencapai *maṣlaḥah* dan menolak *mafsadah* dilihat secara berasingan, maka konsep tersebut disandarkan kepada ilmu usul fiqh yang dikenali sebagai *maṣlaḥah al-mursalah*, *sadd al-dharāʾiʿ* dan *ʿurf*. Lihat Ridzwan Ahmad. (2004). *Standard maslahah dan mafsadah dalam penentuan hukum Islam semasa di Malaysia*., hlm. 257-258.

maqāṣid al-Sharīʿah berkisar tentang aspek kepentingan (*maṣlaḥah*) dan kerosakan (*mafsadah*) kepada manusia.[269]

Maṣlaḥah bererti sebaik-baik kewajaran dan kebaikan (*ṣalāḥ*). *Maṣlaḥah* adalah sifat suatu perbuatan (*fiʿl*) yang menghasilkan kewajaran dan kebaikan (*ṣalāḥ*) yang manfaatnya sentiasa atau sering berlaku untuk masyarakat atau individu.[270] *Maṣlaḥah* juga turut ditakrifkan sebagai memperoleh manfaat dan menolak mudarat.[271] *Mafsadah* pula didefinisikan sebagai sifat sesuatu perbuatan yang bertentangan dengan *maṣlaḥah* menyebabkan kerosakan atau kemudaratan yang sentiasa atau sering terjadi kepada masyarakat dan individu.[272] *Maṣlaḥah* dan *mafsadah* dunia dan sebab-sebabnya boleh diketahui menerusi keperluan, pengalaman, adat, dan dugaan yang teruji (*al-ẓunūn al-muʿtabarāt*). Sekiranya terdapat kesamaran pada *maṣlaḥah* dan *mafsadah*, maka kedudukan atau penafsiran sebenar ditentukan dengan melihat bukti-buktinya.[273]

Dalam konteks bentuk, *maṣlaḥah* wujud dalam dua bentuk iaitu (1) *maṣlaḥah* berbentuk hakiki iaitu *maṣlaḥah* itu sendiri suatu bentuk kegembiraan dan kelazatan, dan (2) *maṣlaḥah* berbentuk metafora (*majāzī*) iaitu sesuatu tindakan menjadi *maṣlaḥah* kerana sebab-sebabnya.[274] Contohnya, hukuman potong tangan bagi pencuri. Hukuman tersebut secara zahirnya bersifat *mafsadah* kepada pencuri itu tetapi hukuman tersebut merupakan sebab bagi tercapainya *maṣlaḥah* hakiki iaitu memelihara harta daripada kecurian. Sebagaimana *maṣlaḥah*, *mafsadah* juga wujud

[269] Kamali, M. H. (2006). *An introduction to Shari'ah.* Kuala Lumpur: Ilmiah Publishers., hlm. 29.
[270] Ibn ‘Ashur menjelaskan bahawa “sentiasa” bermaksud *maṣlaḥah* berlaku secara mutlak dan berterusan manakala “sering” bermaksud *maṣlaḥah* merupakan perkara utama atau paling berpengaruh dalam sesuatu keadaan. Lihat Ashur, M. a.-T. (2001). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah.*, hlm. 278.
[271] Zaydan, A. K. (1976). *al-Wajiz fi Usul al-Fiqh.* Muassasah Qurtubah., hlm. 236. Lihat juga Kayadibi, S. (2017). *Principles of Islamic law: The methods of interpretation of the texts (Usul al-fiqh).* Petaling Jaya: Islamic Book Trust., hlm. 391.
[272] Ashur, M. a.-T. (2001). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah.*, hlm. 279.
[273] al-Salam, '. a.-D.-'. (2000). *al-Qawa'id al-Kubra al-Mausum bi Qawa'id al-Ahkam fi Masalih al-An'am* (Jld. 1). Damsyik: Dar al-Qalam., hlm. 13. Selepas ini disebut sebagai al-Salam, '. a.-D.-'. (2000). *al-Qawa'id al-Kubra al-Mausum bi Qawa'id al-Ahkam fi Masalih al-An'am* (Jld. 1).
[274] al-Salam, '. a.-D.-'. (2000). *al-Qawa'id al-Kubra al-Mausum bi Qawa'id al-Ahkam fi Masalih al-An'am* (Jld. 1)., hlm. 18-19.

University of Malaya

dalam dua bentuk iaitu *mafsadah* berbentuk hakiki iaitu kesedihan dan kesakitan, dan *mafsadah* berbentuk *majāzī*; sesuatu perkara menjadi *mafsadah* kerana sebab-sebab yang tersirat di sebalik perkara berkenaan. Contohnya, mencari kenikmatan dan keseronokan yang terlarang, perkara-perkara syubhah, dan kemewahan dengan meninggalkan kewajipan-kewajipan yang sukar dan perkara-perkara yang dibenarkan. Tindakan berkenaan dilarang bukanlah disebabkan kenikmatan dan keseronokan merupakan suatu *maṣlaḥah* tetapi mencari kenikmatan dan keseronokan sedemikian akan menjerumuskan manusia kepada *mafsadah* hakiki.[275] Oleh sebab itu, *maṣlaḥah* bukanlah perkara-perkara yang secara pasti diterima secara mutlak dan *mafsadah* bukanlah perkara-perkara yang menyukarkan atau ditolak secara mutlak semata-mata.[276] Dalam sesetengah keadaan, *maṣlaḥah* dan *mafsadah* boleh berlaku secara bersama. Contohnya sebagaimana yang dinyatakan oleh al-Quran berkenaan judi dan arak.[277] Kedua-duanya mempunyai *maṣlaḥah* dan manfaat tersendiri meskipun kedua-duanya bersifat *mafsadah* dan diharamkan Islam. Sesuatu *mafsadah* menjadi tidak signifikan dan tidak memberi kesan kepada keteraturan dunia dalam keadaan *maṣlaḥah* mengatasi *mafsadah* dan begitu juga sebaliknya. Oleh sebab itu, tidak boleh dinyatakan bahawa pencapaian *maṣlaḥah* akan membawa kepada penolakan *mafsadah* secara mutlak dan begitu juga sebaliknya.[278]

Dalam mengenal pasti sesuatu perkara sebagai *maṣlaḥah* atau *mafsadah*, penentuannya mestilah dibuat dengan berpandukan syariah dan bukan berdasarkan penilaian manusia semata-mata kerana keterbatasan akal dan keupayaan manusia.[279] Sesuatu perkara dinilai sebagai bermanfaat atau baik sekiranya tujuan dan kaedahnya

[275] al-Salam, '. a.-D.-'. (2000). *al-Qawa'id al-Kubra al-Mausum bi Qawa'id al-Ahkam fi Masalih al-An'am* (Jld. 1)., hlm. 19.
[276] Banyak perkara *mafsadah* yang mempunyai manfaatnya tersendiri seperti arak dan judi. Lihat Ridzwan Ahmad. (2004). *Standard maslahah dan mafsadah dalam penentuan hukum Islam semasa di Malaysia*., hlm. 7.
[277] Surah al-Baqarah 2: 219
[278] Ridzwan Ahmad. (2004). *Standard maslahah dan mafsadah dalam penentuan hukum Islam semasa di Malaysia*., hlm. 258. Lihat juga Ashur, M. a.-T. (2001). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah.*, hlm. 290.
[279] Raquib, A. (2015). *Islamic ethics of technology.* Kuala Lumpur: The Other Press., hlm. 53.

University of Malaya

mendekatkan diri manusia kepada Allah SWT dan begitu juga sebaliknya.[280] Setiap perintah (*al-amr*) Allah SWT mengandungi *maṣlaḥah* dan setiap larangan-Nya (*al-nahy*) mempunyai *mafsadah* yang signifikan.[281] *Maṣlaḥah* dan *mafsadah* tersebut merupakan *ʿillah* kepada perintah dan tegahan Allah SWT sekali gus menjadi hikmah kepada hukum-hukum Allah SWT sebagaimana dalam konsep *taʿlīl al-aḥkām*.[282] Perbuatan buruk (*fāḥishah*), dosa-dosa besar (*kabāʾir*), dosa (*ithm*), dan derhaka (*baghy*) merupakan perkara-perkara *mafsadah* yang dilarang Islam. Penetapan hukuman ke atas perkara-perkara *mafsadah* oleh para sahabat Rasulullah SAW dan ulama selepas itu bergantung kepada tahap kemudaratan tindakan tersebut ke atas individu dan masyarakat. Hukum-hukum perlakuan *mafsadah* juga ditetapkan sama ada makruh atau haram.[283] Terdapat beberapa kriteria penentuan *maṣlaḥah* atau *mafsadah* yang telah digariskan oleh Ibn ‘Ashur sepertimana berikut;

1) Sesuatu manfaat atau mudarat mestilah bersifat pasti (*muḥaqqaqan*) dan menjadi kebiasaan (*muṭṭaridan*). Contohnya seperti perbuatan mengambil dadah secara dos berlebihan merupakan perbuatan memudaratkan yang boleh meragut nyawa pelaku.
2) Sesuatu manfaat atau mudarat mestilah wujud dengan jelas sehinggalah dimaklumi oleh manusia yang berakal dan waras yang tidak akan berpegang kepada perkara-perkara yang bertentangan dengannya apabila mereka membuat pertimbangan. *Maṣlaḥah* dan *mafsadah* jenis inilah yang paling banyak dibincangkan dalam perbincangan syarak. Contohnya seperti menyelamatkan orang yang lemas. Meskipun penyelamat tersebut mungkin

[280] Raquib, A. (2015). *Islamic ethics of technology*. Kuala Lumpur: The Other Press., hlm. 85. Lihat juga Ashur, M. a.-T. (2001). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah*., hlm. 289-291.
[281] al-Shatibi, A. I.-L. (1997). *al-Muwafaqat* (Jld. 1). Kaherah: Dar Ibn Affan., hlm. 374. Lihat juga al-Salam, '. a.-D.-'. (2000). *al-Qawa'id al-Kubra al-Mausum bi Qawa'id al-Ahkam fi Masalih al-An'am* (Jld. 1)., hlm. 7.
[282] Sazelin Arif. (2012). *Konsep halalan tayyiban dari perspektif maqāṣid al-Sharīʿah dan aplikasinya dalam prosedur penentuan makanan halal di Malaysia*. (Tesis Ph.D). Universiti Malaya, Kuala Lumpur., hlm. 124.
[283] Ashur, M. a.-T. (2001). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah*., hlm. 290-291.

University of Malaya

memudaratkan dirinya seperti keletihan dan hipotermia, namun tindakan menyelamat nyawa manusia lain lebih bermanfaat berbanding mudarat tersebut.

3) Sifat sesuatu tindakan atau perkara hendaklah merupakan sesuatu yang tidak dapat diganti dengan tindakan atau perkara yang lain, sama ada untuk mencipta kebaikan atau membawa kemudaratan. Contohnya, pengambilan arak membawa mudarat yang jelas seperti merosakkan akal, menghilangkan kewarasan, dan membazir harta. Manfaatnya pula adalah seperti mendatangkan keberanian dan melupakan tekanan. Namun, mudarat hasil perbuatan tersebut tidak dapat dipulihkan, manakala manfaat perbuatan tersebut boleh dicapai melalui cara lain yang lebih baik dan rasional.
4) Salah satu daripada sama ada manfaat atau mudarat, meskipun setara dengan yang berlawanan dengannya, mestilah disokong dengan kenyataan atau bukti daripada jenisnya yang dapat mengalahkan yang berlawanan dengannya. Contohnya, denda terhadap pelaku vandalisme dengan nilai harta yang dirosakkan dengan sengaja. Denda itu memberi manfaat kepada pemilik harta tetapi mudarat kepada pelaku vandalisme. Namun, manfaat yang diterima oleh pemilik harta itu disokong oleh prinsip keadilan dan hak milik dan kenyataan tersebut diiktiraf oleh setiap manusia yang waras dan berakal.
5) Sifat salah satu daripada manfaat atau mudarat adalah jelas dan pasti manakala perkara yang berlawanan dengannya bersifat kabur dan tidak pasti. Misal yang diberikan adalah larangan Nabi SAW terhadap meminang seorang gadis selepas gadis berkenaan dipinang oleh lelaki lain. Namun, masih belum ada sebarang persetujuan yang diberikan oleh gadis tersebut terhadap peminangan lelaki pertama. Sekiranya berpegang kepada zahir hadis tersebut, maka

University of Malaya

didapati mudarat perbuatan peminangan atas peminangan berkenaan bersifat kabur dan tidak pasti. Larangan itu juga dilihat merugikan gadis tersebut. Maka, Imam Malik menjelaskan bahawa larangan tersebut berlaku apabila berlaku persetujuan dan penerimaan gadis tersebut terhadap peminangan lelaki pertama.[284]

Kesimpulannya, *maqāṣid al-Sharīʿah* merupakan pendekatan fiqh yang memelihara *maṣlaḥah* manusia di dunia dan di akhirat. *Maqāṣid al-Sharīʿah* merupakan manifestasi ajaran Islam yang menekankan aspek keadilan, keharmonian, dan kesejagatan. Perbincangan di atas juga telah memaparkan peranan *maqāṣid al-Sharīʿah* dalam menyeimbangkan *naqli* dan *ʿaqli* iaitu menyediakan panduan syariat kepada manusia tanpa mengetepikan akal manusia. Keseimbangan inilah yang kemudiannya diimplementasi dalam kehidupan bersyariat manusia. *Maqāṣid al-Sharīʿah* menjamin keperluan asasi manusia di dunia iaitu agama, nyawa, nasab, akal, dan harta bagi membolehkan manusia melaksanakan amanah sebagai *khalīfah* seterusnya mencapai keredaan Allah SWT. Perbincangan *maqāṣid al-Sharīʿah* tidak dapat dipisahkan daripada persoalan *maṣlaḥah* dan *mafsadah*.

3.4 BIOETIKA ISLAM BERASASKAN *MAQĀṢID AL-SHARĪʿAH*

Perbincangan etika Islam dalam kalangan ulama dan sarjana Islam terdahulu sangat berkait rapat dengan perbahasan dan kepelbagaian pandangan para ilmuwan ilmu kalam (*madāris ʿilm al-kalām*). Perbahasan dan perbezaan pandangan tersebut—yang telah mempengaruhi pandangan dalam perbahasan fiqh—turut mempengaruhi perbincangan etika Islam terutamanya dalam menjawab persoalan berkenaan sama ada segala tindakan Allah SWT mempunyai tujuan tertentu atau sebaliknya. Pandangan

[284] Ashur, M. a.-T. (2001). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah.*, hlm. 283-286.

University of Malaya

dan perbahasan fiqh terdahulu lebih menekankan aspek hukum yang tersurat dalam ayat-ayat al-Quran.[285] Pendekatan *ijtiḥad* konvensional terikat kepada perincian penulisan-penulisan fiqh terdahulu yang memfokuskan kepada kes-kes dan insiden-insiden tertentu dan analisis tekstual yang dilihat tidak menghubungkan penulisan mereka kepada matlamat dan tujuan syariah yang lebih luas.[286] Perkembangan pesat sains dan teknologi merangkumi ART ketika ini telah menimbulkan pelbagai masalah dan persoalan bioetika baharu yang rumit dan kompleks, justeru menuntut kepada pendekatan yang lebih fleksibel dan holistik dalam merungkai dan menyelesaikan isu-isu yang timbul.[287] Keadaan ini disebabkan ART merupakan bidang baharu yang isu-isu seperti terapi gen dan terapi titisan germa tidak disebut secara terperinci dan jelas dalam sumber-sumber utama hukum Islam. Dalam konteks sedemikian, pendekatan *ijtiḥad* konvensional dilihat kurang sesuai kerana pendekatan tersebut diasaskan daripada nilai-nilai sosial masyarakat terdahulu dan penyesuaiannya terhadap kepesatan pembangunan sains dan teknologi terutamanya ART adalah perlahan.[288]

Rentetan itu, terdapat seruan dalam kalangan sarjana Islam terutamanya mereka yang terlibat dalam Islamisasi ilmu untuk menyesuaikan pendekatan syariah semasa agar relevan dengan permasalahan kontemporari. Oleh sebab itu, pendekatan *maqāṣid al-Sharīʿah* sebagai pendekatan fiqh yang menyeimbangkan antara keperluan fizikal (harta, kekayaan) dan spiritual (ketenangan, kepercayaan) manusia menjadi pendekatan yang paling relevan dan praktikal dalam penyesuaian berkenaan.[289] Hal ini

[285] Ahmad Badri Abdullah. (2014). An analysis of Islamic Jurisprudence (Fiqh) as applied Islamic ethics. *Islam and Civilisational Renewal, 5*(2), 183-203.
[286] Kamali, M. H. (2011). Maqasid al-Shari'ah and Ijtihad as Instruments of Civilisational Renewal: A Methodological Perspective. *Islam and Civilisational Renewal, 2*(2), 245-271.
[287] Kasule, O. H. (2015). A medical perspective on preservation of human progeny. In S. M. Salleh (Ed.), *Preservation of human progeny in the age of biotechnology* (pp. 45-56). Kuala Lumpur: Institut Kefahaman Islam Malaysia.
[288] Kamali, M. H. (2011). Maqasid al-Shari'ah and Ijtihad as Instruments of Civilisational Renewal: A Methodological Perspective. *Islam and Civilisational Renewal, 2*(2), 245-271.
[289] Raquib, A. (2015). *Islamic ethics of technology.* Kuala Lumpur: The Other Press., hlm. 13. Lihat juga Ahmad Badri Abdullah. (2014). An analysis of Islamic Jurisprudence (Fiqh) as applied Islamic ethics. *Islam and Civilisational Renewal, 5*(2), 183-203. Lihat juga Chapra, M. U. (2008). *The Islamic vision of development in the light of Maqāsid al-sharīʿah.* Jeddah: Islamic Development Bank., hlm. 3-4.

University of Malaya

disebabkan *maqāṣid al-Sharīʿah* merupakan asas nilai teori kepada budaya teknologi moden dan garis panduan Islam dalam memelihara kepentingan dan maruah manusia serta memudahkan pembangunan dan penyempurnaan kehidupan manusia.[290] Pendekatan *maqāṣid al-Sharīʿah* membolehkan sesuatu isu semasa dirungkai menerusi pendekatan syariah yang inovatif dan tidak rigid.[291] Pendekatan *maqāṣid al-Sharīʿah* juga menyelamatkan manusia daripada pemikiran sempit dan fahaman literalisme sebagaimana yang berlaku dalam orientasi kelompok tekstualis yang menghuraikan teori perundangan usul fiqh menerusi analisis teks secara literal.[292] Dalam konteks semasa, *maqāṣid al-Sharīʿah* menjadi sebahagian daripada prasyarat pengeluaran fatwa melalui proses ijtihad fatwa-fatwa khususnya fatwa-fatwa berkaitan bioetika dan ART.[293] Penyepaduan antara konsep bioetika Islam dengan pendekatan *maqāṣid al-Sharīʿah* saling memperkukuh dan melengkapi kerana kedua-duanya selari dengan tujuan utama (*raison d'être*) syariah iaitu memelihara kepentingan seluruh manusia (*jalb al-maṣāliḥ*) dan menyelamatkan mereka daripada kerosakan (*dafʿu al-mafāsid*).[294]

Bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah* bukanlah suatu bentuk ajaran Islam baharu tetapi merupakan satu bentuk bioetika Islam yang menggunakan pendekatan *maqāṣid al-Sharīʿah* dalam penilaiannya terhadap sesuatu perkara;

[290] Raquib, A. (2015). *Islamic ethics of technology.* Kuala Lumpur: The Other Press., hlm. 102. Lihat juga Kamali, M. H. (2008). *Maqasid al-Shariah Made Simple.* London: International Institute of Islamic Thought., hlm. 1.
[291] Kamali, M. H. (2011). Maqasid al-Shari'ah and Ijtihad as Instruments of Civilisational Renewal: A Methodological Perspective. *Islam and Civilisational Renewal, 2*(2), 245-271.
[292] Kaedah penaakulan dan penghujahan yang dibangunkan fuqaha terdahulu telah mengikat dan memaksa mereka menyandarkan ijtihad mereka kepada lafaz-lafaz al-Quran, Sunnah, dan *ijmāʿ* secara literal. Lihat Ashur, M. a.-T. (2001). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah.*, hlm. 239. Lihat juga Kayadibi, S. (2017). *Principles of Islamic law: The methods of interpretation of the texts (Usul al-fiqh).* Petaling Jaya: Islamic Book Trust., hlm. 393. Lihat juga Kamali, M. H. (2011). Maqasid al-Shari'ah and Ijtihad as Instruments of Civilisational Renewal: A Methodological Perspective. *Islam and Civilisational Renewal, 2*(2), 245-271.
[293] Shaikh Mohd Saifuddeen; Noor Naemah Abdul Rahman; Noor Munirah Isa; Azizan Baharuddin. (2014). Maqasid al-Shariah as a Complementary Framework to Conventional Bioethics. *Science Engineering Ethics, 20*, 317-327. Lihat juga Mohd Rumaizuddin Ghazali. (2014). Kepentingan maqasid syariah dalam berfatwa di Malaysia. *Jurnal Pengurusan dan Penyelidikan Fatwa, 4*(1), 7-30. Lihat juga Islam, S. (2013). *Ethics of assisted reproductive medicine: A comparative study of western secular and Islamic bioethics.* London: The International Institute of Islamic Thought., hlm. 37.
[294] Chapra, M. U. (2008). *The Islamic vision of development in the light of Maqāsid al-sharīʿah*. Jeddah: Islamic Development Bank., hlm. 4-5.

dikenali juga sebagai pendekatan maqasidi.[295] Terdapat beberapa penulisan ilmiah berkenaan bioetika Islam menggunakan pendekatan *maqāṣid al-Sharīʿah* yang telah dihasilkan oleh beberapa sarjana Islam sebelum ini yang rata-ratanya mengetengahkan konsep bioetika Islam secara umum dan diaplikasikan menggunakan pendekatan *maqāṣid al-Sharīʿah*. Penulisan-penulisan berkenaan menggunakan beberapa istilah bagi menggambarkan konsep bioetika Islam tersebut.[296]

Pengkaji mendefinisikan bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah* sebagai 'sistem moraliti Islam yang menggabungkan dua disiplin ilmu iaitu pengetahuan sains biologi dengan ilmu-ilmu yang berkaitan dengan sistem nilai manusia berpandukan penilaian berasaskan objektif, tujuan, atau matlamat akhir yang terkandung dalam setiap syariat Islam'. Bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah* berperanan sebagai kompas agama-etika-hukum yang memandu sesuatu perkara atau teknologi ke arah memenuhi keperluan manusia secara maksimum dan bukan sebagai alat memaksimumkan keuntungan dan pertumbuhan ekonomi. Pendekatannya yang bersifat pragmatik, fleksibel, praktikal, dan holistik boleh dijadikan sebagai piawaian dan panduan penilaian kepada perbahasan bioetika kontemporari dalam penentuan hierarki nilai dan keperluan manusia agar selari dengan perspektif Islam.[297] Bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah* bukan sekadar menyatakan bahawa sesuatu tindakan yang baik sebagai tindakan terpuji dan tindakan buruk sebagai perbuatan tercela semata-mata, tetapi turut mengetengahkan implikasi dan kesan sosio-etika

[295] Mahmood Zuhdi Ab Majid. (2016). Pendekatan Maqasidi dalam Menangani Kepelbagaian Aliran Pemikiran Hukum di Malaysia. Dalam N. N. Rahman, A. K. Ali, & R. Ahmad (Ed.), *Maqasid al-Shari'ah: Konsep dan Pendekatan* (hlm. 1-14). Kuala Lumpur: Jabatan Fiqh dan Usul Akademi Pengajian Islam Universiti Malaya., hlm. 7-8.

[296] Amana Raquib dalam penulisannya menggunakan istilah 'etika Islam dalam teknologi: Pendekatan objektif-objektif (*maqāṣid*) manakala Abderrazak Hashi hanya menggunakan istilah bioetika Islam secara umum tetapi huraiannya mengenai pelaksanaan bioetika Islam menggunakan pendekatan *maqāṣid al-Sharīʿah*. Untuk bacaan lanjut, lihat Raquib, A. (2015). *Islamic ethics of technology*. Kuala Lumpur: The Other Press. Lihat juga Hashi, A. A. (2015). *Bioethics: A Comparative Study of its Concept, Issues and Approaches.* Kuala Lumpur: IIUM Press.

[297] Raquib, A. (2015). *Islamic ethics of technology.* Kuala Lumpur: The Other Press., hlm. 32, 247. Lihat juga Siti Nurani Mohamed Nor. (2010). Human genetic technologies and Islamic bioethics. Dalam G. Pfleiderer, G. Brahier, & K. Lindpaintner (Ed.), *GenEthics and religion* (hlm. 129-137). Basel: Karger., hlm. 136. Lihat juga Kasule, O. H. (2015). A medical perspective on preservation of human progeny. In S. M. Salleh (Ed.), *Preservation of human progeny in the age of biotechnology* (pp. 45-56). Kuala Lumpur: Institut Kefahaman Islam Malaysia.

University of Malaya

sesuatu tindakan baik atau buruk terhadap individu dan masyarakat. Implikasi-implikasi berkenaan menjadi asas kepada penentuan status sesuatu tindakan atau teknologi sebagai diharuskan, atau sebaliknya demi mengekalkan atau mempertingkat kualiti hidup manusia.[298]

Bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah* juga merupakan manifestasi pandangan holistik Islam yang mesti dilihat secara bersepadu dan bukannya secara terpecah-pecah. Hal ini selari dengan Islam yang merupakan panduan hidup yang sempurna dan bersepadu merangkumi keseluruhan aspek kehidupan individu dan masyarakat.[299] Sesuatu teknologi atau tindakan yang dinilai menerusi perspektif bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah* diteliti secara komprehensif meliputi implikasi perkara tersebut, kepatuhannya terhadap Islam, objektif dan latar belakang teknologi atau perkara berkenaan, kaedah yang terlibat, dan hasil atau matlamat akhirnya.[300] Pada masa yang sama, penilaian bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah* turut mengambil kira sudut pandang intelek, rohani, etika, sosial, dan ekonomi berkaitan tindakan berkenaan.[301]

Bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah* merupakan konsep etika yang berteraskan wahyu Allah SWT.[302] Penilaian dan analisisnya bukanlah berdasarkan kepada kehendak dan nafsu manusia tetapi dibuat dalam kerangka objektif hidup Islam yang bermatlamat.[303] Asas ini juga memelihara kepentingan-kepentingan asasi manusia menerusi pemeliharaan *al-ḍarūriyyāt al-khams* sebagaimana yang dituntut al-

[298] Mahadzirah Mohamad & Nor Azman Mat Ali. (2016). *Quality of life: Maqasid Shariah approach.* Kuala Terengganu: Penerbit Universiti Sultan Zainal Abidin., hlm. 17. Lihat juga Raquib, A. (2015). *Islamic ethics of technology.* Kuala Lumpur: The Other Press., hlm. 299.
[299] Dusuki, A. W., & Abozaid, A. (2007). A critical appraisal on the challenges of realizing Maqasid al-Shariah. *IIUM Journal of Economics and Management*, *15*(2), 143-165.
[300] Raquib, A. (2015). *Islamic ethics of technology.* Kuala Lumpur: The Other Press., hlm. 276-277.
[301] Raquib, A. (2015). *Islamic ethics of technology.* Kuala Lumpur: The Other Press., hlm. 280.
[302] Islam, S. (2013). *Ethics of assisted reproductive medicine: A comparative study of western secular and Islamic bioethics.* London: The International Institute of Islamic Thought., hlm. 179.
[303] Raquib, A. (2015). *Islamic ethics of technology.* Kuala Lumpur: The Other Press., hlm. 280.

Quran dan hadis-hadis Nabi SAW.[304] Maka, asas kepada penerimaan dan penolakan sesuatu teknologi dilakukan berdasarkan keselarian sesuatu tindakan atau teknologi yang dinilai dengan *maqāṣid al-Sharīʿah* sekali gus menghindarkan daripada berlakunya pseudo-maqasid. Operasi bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah* dilaksanakan dengan mengambil kira konsep manusia sebagai hamba dan *khalīfah* Allah. Setiap penilaian dibuat dengan meneliti sama ada sesuatu teknologi tersebut mengandungi unsur-unsur yang boleh memesongkan manusia daripada fungsinya sebagai hamba dan *khalīfah* Allah seperti beribadah kepada-Nya dan memelihara alam ini. Misalnya, teknologi yang dibangunkan tanpa mengambil kira aspek alam sekitar, apatah lagi yang merosakkan alam sekitar seperti penggunaan senjata nuklear adalah diharamkan menurut pandangan bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah*. Oleh sebab itu, penelitian terhadap sesuatu teknologi bukan sekadar melihat kepada aspek luarannya semata-mata tetapi perlu juga meneliti sisi intrinsiknya juga seperti falsafah dan paradigma yang dibawa bersama oleh sesuatu teknologi.

Pada masa yang sama, bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah* mengambil kira aspek fitrah manusia. Sebarang tindakan atau teknologi yang mengancam atau merosakkan fitrah manusia akan disekat dan dilarang. Misalnya, pengklonan manusia diharamkan kerana teknologi tersebut merosakkan fitrah manusia dalam aspek kehidupan berkeluarga dan berkasih sayang. Pengklonan manusia menyebabkan wanita tidak lagi memerlukan lelaki dalam hidupnya bagi mendapatkan zuriat sekali gus merosakkan institusi perkahwinan Islam. Islam menghalalkan hubungan intim antara lelaki dengan perempuan menerusi perkahwinan bagi meraikan fitrah manusia yang memerlukan belaian dan kasih sayang.[305] Penilaian dan analisis

[304] Lihat perbincangan dalam subtopik 3.3.2 Klasifikasi Maqāṣid al-Sharīʿah3.3.2.
[305] Jabatan Kemajuan Islam Malaysia. (2015, April 14). *Fatwa Tentang Hukum Pengklonan Pembiakan Manusia Dan Perubatan Dari Sudut Syara*. Didapatkan April 22, 2015, daripada e-Fatwa: http://www.e-fatwa.gov.my/fatwa-negeri/fatwa-

University of Malaya

bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah* aspek keadilan sejagat. Setiap teknologi akan dinilai berdasarkan kes kerana mungkin berlaku perbezaan antara satu kes dengan kes yang lain.[306] Sekiranya teknologi tersebut dinilai sebagai bermanfaat buat suatu kelompok manusia, penilaian masih perlu dibuat sekiranya teknologi terbabit hendak diimplementasi dalam kelompok manusia yang lain. Penilaian semula tersebut perlu bagi memastikan kesesuaian pelaksanaan teknologi tersebut dalam sesuatu masyarakat. Maka, dalam konteks ini, bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah* turut mengambil kira adat dan *ʾuruf* masyarakat dan persekitaran teknologi yang dinilai. Penilaian yang mengabaikan dan mengesampingkan aspek adat dan *ʾuruf* akan menimbulkan kesukaran kepada kehidupan manusia sendiri dan kecelaruan dalam hidup bermasyarakat akibat ketidaksesuaian dan kejanggalan penilaian sesuatu teknologi itu dengan adat dan *ʾuruf* masyarakat terlibat.[307]

Oleh sebab itu, bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah* memberi lebih keutamaan kepada kepentingan umum (*maṣlaḥah ʿāmmah*) berbanding kepentingan individu (*maṣlaḥah khāṣṣah*) dalam penilaiannya. Hal ini disebabkan kesukaran yang ditanggung oleh individu tidak menyebabkan mudarat yang besar sebagaimana yang berlaku dalam kesukaran umum sebagaimana yang digariskan kaedah fiqh 'ditanggung kemudaratan yang khas untuk menolak kemudaratan am' (*yutaḥammalu al-ḍarar al-khāṣ li dafʿi al-ḍarar al-ʿām*).[308] Walau bagaimanapun, hal ini bukanlah bermakna bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah* mengenepikan hak kebebasan individu sama sekali. Bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah* tetap

tentang-hukum-pengklonan-pembiakan-manusia-dan-perubatan-dari-sudut-syarak. Lihat juga Uthman, M. R. (2012). *al-Jinum: Qadaya fiqhiyyah.* Kaherah: Dar al-Kutub al-Misriyyah., hlm. 233-234.

[306] Shaikh Mohd Saifuddeen; Noor Naemah Abdul Rahman; Noor Munirah Isa; Azizan Baharuddin. (2014). Maqasid al-Shariah as a Complementary Framework to Conventional Bioethics. *Science Engineering Ethics, 20*, 317-327. Lihat juga Shaikh Mohd Saifuddeen; Chang Lee Wei; Abdul Halim Ibrahim; Nor Aina Mhd Khotib. (2013). Islamic ethical framework to tackle scientific and technological dilemmas. *Journal of Dharma, 38*(4), 373-386.

[307] Ashur, M. a.-T. (2001). *Maqasid al-Shariʾah al-Islamiyyah*., hlm. 253-255.

[308] Zaydan, A. K. (2001). *al-Wajiz fi Sharh al-Qawa'id al-Fiqhiyyah fi al-Shari'ah al-Islamiyyah.*, hlm. 93.

meraikan hak kebebasan individu yang dimanifestasi menerusi pemeliharaan komponen-komponen *al-ḍarūriyyāt al-khams*. Contohnya, setiap individu mempunyai hak akses untuk mendapatkan rawatan perubatan terbaik.[309] Namun, hak kebebasan individu hadir bersama dengan kebertanggungjawaban dan keadilan kerana setiap individu merupakan anggota sesebuah keluarga dan masyarakat. Manusia yang berakhlak baik mempunyai rasa kebersamaan dengan keluarga dan masyarakat di sekeliling mereka. Segala tindakan dan teknologi yang beretika menurut bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah* perlu memberi manfaat atau menghindarkan mudarat kepada pihak-pihak berkepentingan (*stakeholder*).[310] Maka, teknologi yang hanya bermanfaat kepada segelintir pihak tetapi pada masa yang sama membawa mudarat kepada masyarakat umum ditolak oleh bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah*.

Matlamat dan objektif setiap tindakan dan teknologi manusia perlu ke arah menyempurnakan kepentingan (*jalb al-maṣlaḥah*) dan mencegah keburukan (*darʾ al-mafsadah*) selari dengan objektif umum syariat Islam iaitu sebagai rahmat Allah SWT kepada seluruh alam.[311] Bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah* merupakan penilaian dan aplikasi bioetika Islam yang beroperasi dalam kerangka kaedah fiqh 'menghilangkan kemudaratan lebih diutamakan berbanding memperoleh manfaat' (*darʾu al-mafāsid awlā min jalb al-maṣāliḥ*).[312] Dalam mencapai penyempurnaan *maṣlaḥah* dan mencegah *mafsadah*, bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah* meneliti dan menilai tindakan dan teknologi manusia dengan melihat kepada tiga

[309] Chamsi-Pasha, H., & Albar, M. A. (2013). Western and Islamic bioethics: How close is the gap? *Avicenna Journal of Medicine*, *3*(1), 8-14.
[310] Chamsi-Pasha, H., & Albar, M. A. (2013). Western and Islamic bioethics: How close is the gap? *Avicenna Journal of Medicine, 3*(1), 8-14. Lihat juga Iqbal, M., & Noble, R. (2009). Islamic identity and the ethics of assisted reproduction. Dalam E. Blyth, & R. Landau (Ed.), *Faith and fertility* (hlm. 86-110). London: Jessica Kingsley Publishers., hlm. 90-91 Islam, S. (2013). *Ethics of assisted reproductive medicine: A comparative study of western secular and Islamic bioethics.* London: The International Institute of Islamic Thought., hlm. 185.
[311] Hashi, A. A. (2015). *Bioethics: A Comparative Study of its Concept, Issues and Approaches.* Kuala Lumpur: IIUM Press., hlm. 31. Lihat juga Kamali, M. H. (2006). *An introduction to Shari'ah.* Kuala Lumpur: Ilmiah Publishers., hlm. 24. Lihat juga al-Khadimiy, N. M. (2001). *'Ilm al-maqasid al-shar'iyyah.* Riyadh: Maktabah al-Obeikan., hlm. 47.
[312] Zaydan, A. K. (2001). *al-Wajiz fi Sharh al-Qawa'id al-Fiqhiyyah fi al-Shari'ah al-Islamiyyah.*, hlm. 99.

aspek utama iaitu niat, cara (*wasīlah*), dan matlamat (*ghāyah*). Pencabulan terhadap satu atau lebih komponen *al-ḍarūriyyāt al-khams* dalam ketiga-tiga aspek berkenaan boleh menyebabkan sesuatu tindakan atau teknologi dinilai sebagai tidak beretika dan dilarang. Namun, penilaian tersebut perlu juga dilihat menerusi kaedah penentuan piawaian *maqṣad*.[313]

Bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah* mencerminkan hubungan intrinsik atau simbiotik agama, etika, dan hukum yang telah wujud dalam struktur tradisional fiqh Islam. Dalam konteks isu bioetika ART khususnya teknologi bayi tri-induk, jalinan antara bioetika Islam dan *maqāṣid al-Sharīʿah* membolehkan isu-isu ART dinilai dengan lebih tepat dan menyeluruh. Hal ini kerana *maqāṣid al-Sharīʿah* itu sendiri berperanan dalam melindungi kepentingan manusia berdasarkan kerangka Islam dan bukan berdasarkan nafsu manusia. Aplikasi bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah* dalam menilai sesuatu teknologi atau rawatan ART berperanan dalam membantu pengkaji memisahkan antara terapi yang bertujuan merawat gejala penyakit dengan penambahbaikan atau pemolekan (*enhancement*) yang bertujuan mencantikkan tubuh manusia.[314] Selain itu, aplikasinya juga berupaya membantu menyingkap bukan sahaja faedah yang dibawa oleh teknologi itu malah turut mendedahkan falsafah, sistem, corak pemikiran, dan kepentingan manusia yang terlibat (seperti swaserapan (*self-absorption*), keegoan, dan sikap keakuan, dan kepuasan hawa nafsu manusia) yang tersirat di sebaliknya.[315] Dalam kemodenan semasa, bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah* memainkan peranan yang

[313] Perbincangan lanjut mengenai kaedah penentuan piawaian *maqṣad* dihuraikan dalam subtopik 3.4.4Kaedah Penentuan Piawaian *Maqṣad*. Perbincangan mengenai penilaian terhadap aspek niat, cara (*wasīlah*), dan matlamat (*ghāyah*) pula dibuat dalam subtopik 4.4 Penilaian terhadap Teknologi Bayi Tri-induk daripada Perspektif Bioetika Islam berasaskan *Maqāṣid al-Sharīʿah*.

[314] Dalam kebanyakan pembangunan teknologi moden, pembangun dan pencipta teknologi baharu membangunkannya dengan tujuan dan objektif tertentu tanpa mengambil kira kesan dan pengaruh teknologi tersebut kepada pengguna. Lihat Raquib, A. (2015). *Islamic ethics of technology.* Kuala Lumpur: The Other Press., hlm. 307.

[315] Ghaly, M. (2013). Islamic Bioethics in the Twenty-First Century. *Zygon*, *48*(3), 592-599. Lihat juga Raquib, A. (2015). *Islamic ethics of technology.* Kuala Lumpur: The Other Press., hlm. 252.

University of Malaya

signifikan kerana kebanyakan teknologi dan kemajuan ART baharu yang dibangunkan mutakhir ini lebih untuk memenuhi kehendak manusia dan bukan bertujuan untuk merawat penyakit-penyakit manusia. Misalnya, pengenalan pil perancang yang telah merombak persepsi masyarakat terhadap perkahwinan dan penzuriatan. Sesetengah pihak hanya mahukan anak apabila situasi ekonomi dan sosialnya telah mencapai tahap tertentu sebagaimana yang dirancangnya. Artefak-artefak teknologi baharu tanpa disedari telah membawa perubahan meluas dan mendalam dalam moraliti dan mentaliti manusia.[316]

3.4.1 Pengenalpastian Objektif (*Maqṣad*)

Pengenalpastian objektif (*maqṣad*) sesuatu perkara memainkan peranan signifikan dalam perbincangan bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah* terutamanya dalam isu teknologi bayi tri-induk. Hal ini disebabkan *maqṣad* sesuatu perkara atau teknologi yang dinilai perlu diketahui dengan betul sebelum penelitian dan penilaian dibuat bagi menghasilkan analisis dan status yang tepat. Dalam kajian berkenaan teknologi bayi tri-induk, pengenalpastian *maqṣad* memainkan peranan signifikan dalam meneliti objektif teknologi berkenaan khususnya aspek niat dan matlamat sebenar teknologi tersebut.

Pengenalpastian *maqṣad* di sebalik sesuatu perkara atau hukum menurut perbincangan *maqāṣid al-Sharīʿah* mempunyai perkaitan rapat dengan konsep *taʿlīl al-aḥkām*.[317] Hal ini disebabkan penetapan setiap hukum mempunyai *ʿillah* yang tersendiri yang perlu selari dengan *maqāṣid al-Sharīʿah*.[318] Konsep *taʿlīl al-aḥkām* menzahirkan *ʿillah* di sebalik sesuatu hukum sama ada bersifat *maṣlaḥah* atau

[316] Raquib, A. (2015). *Islamic ethics of technology*. Kuala Lumpur: The Other Press., hlm. 270.
[317] Ridzwan Ahmad. (2004). *Standard maslahah dan mafsadah dalam penentuan hukum Islam semasa di Malaysia*., hlm. 264.
[318] Ashur, M. a.-T. (2001). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah*., hlm. 246.

University of Malaya

mafsadah sekali gus mengetahui *maqṣad* hukum berkenaan.[319] Penzahiran *maqṣad* berkenaan amat penting khususnya dalam penentuan status sesuatu rawatan ART berikutan hakikat bahawa wahyu Allah SWT telah lama terputus dan nas syarak sifatnya adalah terbatas.[320] Manifestasi dan aplikasi konsep *maṣlaḥah* dan *mafsadah* yang terangkum dalam *taʿlīl al-aḥkām* secara tidak betul akan menyebabkan berlakunya pelbagai penyelewengan sehingga mengutamakan *maṣlaḥah* yang remeh-temeh berbanding yang hakiki atau menyandarkan sesuatu hukum kepada sesuatu *maṣlaḥah* ataupun *ʿillah* yang luput dan lapuk ditelan zaman.[321]

Taʿlīl al-aḥkām menurut bahasa bermaksud 'menzahirkan sebab ataupun tujuan ke atas sesuatu (hukum) dengan setiap sesuatu mempunyai sebab tertentu apabila sudah jelas sebabnya dan disabitkan dengan dalil'. *Taʿlīl al-aḥkām* didefinisikan sebagai penjelasan berkaitan dengan sebab-sebab hukum syarak dan kaedah pengeluaran hukum yang berlaku sepertimana berikut; (1) mengetahui hukum yang tidak dinaskan menerusi qiyas, (2) para mujtahid meneliti dan mengkaji berdasarkan makna yang seiring dengan kehendak syarak, justeru, berhukum dengannya; dikenali sebagai *istiṣlāḥ* atau *maṣlaḥah mursalah*, dan (3) mengkaji *ʿillah* sesuatu hukum yang dinaskan dan *ʿillah* itu bersifat terbatas (*ʿillah qāṣirah*) melalui penjelasan terhadap hikmah hukum.[322]

Konsep *taʿlīl al-aḥkām* menjadi asas utama kepada para mujtahid dalam memahami dan memanifestasi *maqāṣid al-Sharīʿah* yang sebenar.[323] Hubungan antara

[319] Shalabi, M. M. (1981). *Ta'lil al-Ahkam.* Beirut: Dar al-Nahdah al-'Arabiyyah., hlm. 13. Lihat juga al-Juwayni, A. a.-M. (1997). *al-Burhan fi Usul al-Fiqh* (Jld. 2). Beirut: Dar al-Kutub al-'Ilmiyyah., hlm. 3. Lihat juga Sazelin Arif. (2012). *Konsep halalan tayyiban dari perspektif maqāṣid al-Sharīʿah dan aplikasinya dalam prosedur penentuan makanan halal di Malaysia*. (Tesis Ph.D). Universiti Malaya, Kuala Lumpur., hlm. 133.
[320] al-Zuhaili, W. (1986). *Usul al-fiqh al-Islamiyy*. Damsyik: Dar al-Fikr.,hlm. 1070- 1084.
[321] Ridzwan Ahmad. (2008). Permasalahan ta'lil al-ahkam sebagai asas penerimaan maqasid al-Shari'ah menurut ulama usul. *Jurnal Fiqh*(5), 170-195.
[322] Shalabi, M. M. (1981). *Ta'lil al-Ahkam.* Beirut: Dar al-Nahdah al-'Arabiyyah., hlm. 12. Lihat juga al-Badawi, Y. A. (2000). *Maqasid al-Shari'ah 'inda Ibn Taymiyyah.* Amman: Dar al-Nafaes., hlm. 140.
[323] Ridzwan Ahmad. (2004). *Standard maslahah dan mafsadah dalam penentuan hukum Islam semasa di Malaysia*., hlm. 266.

University of Malaya

kedua-duanya banyak bergantung kepada tindakan para mujtahid dalam menyesuaikan kehendak nas berdasarkan kepentingan semasa dan setempat. Penyesuaian yang dimaksudkan adalah mengaplikasi konsep *maṣlaḥah* dan *mafsadah* seiring dengan kehendak nas yang asal selari dengan konsep *taʿlīl al-aḥkām*. Konsep *taʿlīl al-aḥkām* membolehkan terbentuknya penyusunan keutamaan *maṣlaḥah* dan *mafsadah* yang diaplikasi dari pelbagai nas yang ada.[324]

Dalam mengenalpasti *maqṣad* sesuatu perkara, para ulama mengenalpastinya menerusi beberapa pendekatan iaitu pendekatan tekstual atau khabar yang benar (*khabar ṣādiq*) iaitu al-Quran dan al-Sunnah, akal manusia, penaakulan induktif (*istiqrāʾ*), dan fitrah manusia.[325]

Pendekatan tekstual merupakan pendekatan terkuat dan utama dalam mengenalpasti *maqāṣid al-Sharīʿah* menerusi ayat-ayat al-Quran dan hadis Nabi SAW, arahan, dan larangan syariat Islam. *Maqāṣid al-Sharīʿah* tidak wujud secara terpisah di luar kerangka tegahan yang jelas, sesuatu perintah itu adalah jelas dan normatif, dan *maqāṣid al-Sharīʿah* itu menjelaskan objektif Allah SWT dalam erti kata afirmatif. Larangan dan tegahan-Nya merupakan *maqṣad* dalam bentuk negatif iaitu bagi mengekang dan menghindarkan kejahatan sebagaimana yang terkandung dalam ayat al-Quran yang dikaji. Pendekatan sebegini perlu melihat sesuatu ayat al-Quran secara bersekali dengan rasional dan *ʿillah* yang tersirat supaya selari dengan tujuan sebenar Allah SWT sebagai *al-Shāriʾ*.[326]

[324] Ridzwan Ahmad. (2004). *Standard maslahah dan mafsadah dalam penentuan hukum Islam semasa di Malaysia*., hlm. 279-280.
[325] Kamali, M. H. (2012). *Maqasid al-Shari'ah, ijtihad and civilisational renewal*. Kuala Lumpur: International Institute of Advanced Islamic Studies., hlm. 20.
[326] Ashur, M. a.-T. (2001). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah*., hlm. 246. Lihat juga Attia, G. E. (2003). *Nahwa Taf'il Maqasid al-Shari'ah.* Damsyik: Dar al-Fikr & al-Ma'had al-'Alamiyy li al-Fikr al-Islamiyy., hlm. 25. Lihat juga Kamali, M. H. (2008). *Shariáh law: An introduction.* Oxford: Oneworld Publications., hlm. 127-128.

University of Malaya

Pendekatan-pendekatan akal manusia, penaakulan induktif (*istiqrāʾ*), dan fitrah manusia boleh digunakan sebagai kayu ukur *maqāṣid* sama ada secara berasingan atau kombinasi sekiranya pendekatan-pendekatan tersebut memenuhi prasyarat berikut;

i. Dalam keadaan dalil-dalil al-Quran dan hadis Nabi SAW mengesahkan sesuatu *maqṣad* dan tiada sebarang dalil *naqli* lain yang menimbulkan keraguan mengenai *maqṣad* tersebut.

ii. *Maqṣad* berkenaan tidak bertentangan dengan dengan sebarang kenyataan al-Quran dan hadis atau *maqāṣid* yang lain. Jika wujud konflik, keutamaan diberikan kepada penafsiran al-Quran dan hadis.[327]

iii. Sesuatu *maqṣad* mestilah bersifat pasti (*thubūt*), jelas (*ẓuhūr*), tetap (*iṭṭirād*), dan malar atau konsisten (*inḍibāṭ*).[328] Kriteria-kriteria tersebut sekali gus menolak perkara-perkara yang bersifat sangkaan (*wahm*) dan khayalan sebagai ketetapan atau prinsip *maqāṣid al-Sharīʿah*.[329]

Pengenalpastian *maqṣad* seterusnya adalah pendekatan penaakulan induktif atau *istiqrāʾ* yang telah dipelopori oleh al-Shāṭibi. Pendekatan tersebut telah digunakan dalam mengenal pasti komponen-komponen *al-ḍarūriyyāt al-khams*.[330] Pendekatan ini turut dikenali sebagai *al-qiyās al-wāsiʿ*.[331] Penaakulan induktif dalam konteks pengenalpastian *maqāṣid* dilaksanakan dengan merujuk pelbagai ayat perintah dan

[327] Attia, G. E. (2003). *Nahwa Taf'il Maqasid al-Shari'ah.* Damsyik: Dar al-Fikr & al-Ma'had al-'Alamiyy li al-Fikr al-Islamiyy., hlm. 25.

[328] Ibn ʿAshur menjelaskan bahawa *thubūt* bermaksud idea-idea *maqāṣid* mestilah berasaskan ilmu yang sahih atau kebarangkalian yang menghampiri pasti. *Ẓuhūr* pula bermaksud idea-idea tersebut jelas dan tidak menyebabkan ulama-ulama berselisih pendapat mengenainya atau terkeliru dengan idea-idea tersebut. *Inḍibāṭ* pula bermaksud tafsiran idea-idea tersebut berlaku secara konsisten dan implementasinya tidak keterlaluan atau gagal untuk dicapai. *Iṭṭirād* pula bermaksud tafsiran idea-idea berkenaan adalah tetap dan tidak berubah mengikut tempat, individu, atau umur serta tidak dikelirukan dengan idea-idea menyerupainya. Lihat Ashur, M. a.-T. (2001). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah*., hlm. 252-253. Lihat juga Kamali, M. H. (2012). *Maqasid al-Shari'ah, ijtihad and civilisational renewal*. Kuala Lumpur: International Institute of Advanced Islamic Studies., hlm. 21.

[329] Ashur, M. a.-T. (2001). *Maqasid al-Shariʾah al-Islamiyyah*., hlm. 253-255.

[330] Ayat-ayat al-Quran dan hadis Nabi SAW tidak menyatakan secara langsung kelima-lima komponen *al-ḍarūriyyāt al-khams*. *Al-ḍarūriyyāt al-khams* telah dirumuskan para ulama sebagai *maṣlaḥah* manusia yang perlu dipelihara berdasarkan sejumlah besar ayat al-Quran dan hadis Nabi SAW yang menyebut tentang kepentingan pemeliharaan komponen-komponen *al-ḍarūriyyāt al-khams*. Lihat Kamali, M. H. (2012). *Maqasid al-Shari'ah, ijtihad and civilisational renewal.* Kuala Lumpur: International Institute of Advanced Islamic Studies., hlm. 22.

[331] Raquib, A. (2015). *Islamic ethics of technology.* Kuala Lumpur: The Other Press., hlm. 105-106.

University of Malaya

larangan berkaitan sesuatu tema yang sama. Objektif tersirat di sebalik ayat-ayat tersebut dikenalpasti seterusnya diinduksi membentuk suatu prinsip *maqāṣid*.[332] *Al-qiyās al-wāsiʿ* juga dioperasikan dengan melihat dan mempertimbangkan sebanyak mungkin kes yang menyamai kes baharu yang diteliti. Kes-kes tersebut mungkin tidak diqiyaskan secara langsung dengan kes yang diteliti tetapi mempunyai persamaan dan relevan dengan kes yang diteliti. Hasil daripada operasi *al-qiyās al-wāsiʿ* tersebut kemudiannya menghasilkan panduan umum mengenai kes yang diteliti tersebut.[333] *Al-qiyās al-wāsiʿ* bersifat lebih membuka jalan ijtihad daripada terikat dengan sekatan literalisme dan qiyas tradisional sepertimana dalam isu pendermaan organ kadaverik.[334] Kaedah ini relevan meskipun bukan bersifat analogi secara langsung seperti kaedah qiyas tradisional kerana kaedah ini diaplikasi dengan menilai sesuatu perkara sama ada mematuhi objektif umum syariah atau tidak. Sekiranya perkara berkenaan selari dengan matlamat dan prinsip umum syariah serta mewujudkan kebaikan kepada manusia, maka perkara tersebut dinilai sebagai baik dan sah.[335] *Al-qiyās al-wāsiʿ* membolehkan penelitian dibuat berkenaan sesuatu perkara baharu dalam keadaan tiada nas mengenainya.[336] Kaedah *al-qiyās al-wāsiʿ* juga memfokuskan aspek sebab-sebab penurunan (*asbāb al-nuzūl*) sesuatu ayat. Penelitian terhadap *asbāb*

[332] Prinsip *maqāṣid* tersebut merupakan bentuk meluas sesuatu kepentingan manusia yang meliputi kepentingan duniawi dan ukhrawi, individu dan masyarakat, rohani dan jasmani, serta generasi hari ini dan akan datang. Lihat Kamali, M. H. (2008). *Shariáh law: An introduction.* Oxford: Oneworld Publications., hlm. 132. Lihat juga Raquib, A. (2015). *Islamic ethics of technology.* Kuala Lumpur: The Other Press., hlm. 105-106.

[333] Raquib, A. (2015). *Islamic ethics of technology.* Kuala Lumpur: The Other Press., hlm. 105.

[334] Sesetengah ulama menghukumkan pendermaan organ kadaverik sebagai haram dengan mengqiyaskannya sebagaimana pengharaman perbuatan mematahkan tulang mayat manusia. Namun, berdasarkan pendekatan *qiyās al-wāsiʿ*, pendermaan organ kadaverik membawa manfaat khususnya dalam menyelamatkan dan memelihara nyawa manusia hidup yang memerlukan organ berkenaan. Lihat Ashur, M. a.-T. (2001). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah.* , hlm. 239. Lihat juga Kamali, M. H. (2008). *Shariáh law: An introduction.* Oxford: Oneworld Publications., hlm. 128. Lihat juga Kamali, M. H. (2011). Maqasid al-Shari'ah and Ijtihad as Instruments of Civilisational Renewal: A Methodological Perspective. *Islam and Civilisational Renewal, 2*(2), 245-271.

[335] Sekiranya perkara itu selari dengan objektif umum syariah, mencegah daripada kemudaratan, dan membawa kebaikan kepada manusia, perkara tersebut dinilai baik dan sah. Lihat Raquib, A. (2015). *Islamic ethics of technology.* Kuala Lumpur: The Other Press., hlm. 105-106. Lihat juga Kamali, M. H. (2008). *Shariáh law: An introduction.* Oxford: Oneworld Publications., hlm. 129.

[336] Raquib, A. (2015). *Islamic ethics of technology.* Kuala Lumpur: The Other Press., hlm. 123.

University of Malaya

al-nuzūl membolehkan para ulama memahami hikmah dan rasional yang tersirat di sebalik sesuatu ayat al-Quran.[337]

Penaakulan induktif sedemikian membolehkan hikmah dan sebab di sebalik setiap perintah dan larangan dalam Islam dihubungkan secara sistematik bagi membentuk prinsip umum objektif-objektif syariah merangkumi pelbagai bidang kehidupan. Pengkajinya perlu memahami bidang yang dikaji, hubungan luasnya dengan bidang-bidang kehidupan lain, dan kesan-kesan agama-etika, intelektual dan budaya elemen-elemen yang membentuk isu tersebut yang turut mempengaruhi penilaian pengkaji. Dalam sesetengah keadaan, sesuatu ketetapan dilihat bermanfaat untuk individu tetapi tidak bertepatan dengan objektif umum syariah apabila dilihat dari perspektif budaya dan masyarakat.[338] Pendekatan berkenaan dilihat membuka jalan ke arah peluang perkembangan ijtihad, keserbagunaan syariat Islam, dan kelangsungan aplikasinya dalam situasi, masa, dan tempat baharu. Pendekatan sedemikian bukanlah bertujuan untuk mengatasi ayat-ayat *muḥkamāt* sebaliknya pendekatan tersebut melihat ayat-ayat tersebut dari sudut pandang dan perspektif yang lebih pelbagai dalam memahami dan melaksanakannya.[339]

Pendekatan seterusnya adalah pendekatan akal manusia. Dalam konteks ini, ulama-ulama terdahulu berbeza pandangan mengenai hikmah dan makna di sebalik setiap suruhan dan larangan Allah SWT dan kemampuan akal manusia untuk mengungkap makna, objektif dan hikmah setiap perintah-Nya dan menentukan kebaikan dan keburukan yang tersirat pada setiap tindakan dan perkara. Sesetengah mereka berpendapat bahawa manusia tidak boleh untuk mengetahui tujuan Allah SWT yang tersirat di sebalik setiap perintah-Nya. Mereka menyatakan bahawa segala

[337] Kamali, M. H. (2008). *Shariáh law: An introduction.* Oxford: Oneworld Publications., hlm. 130-131.
[338] Raquib, A. (2015). *Islamic ethics of technology.* Kuala Lumpur: The Other Press., hlm. 108.
[339] Kamali, M. H. (2008). *Shariáh law: An introduction.* Oxford: Oneworld Publications., hlm. 131.

University of Malaya

suruhan dan larangan Allah SWT hanyalah bertujuan untuk menguji ketaatan manusia kepada Allah. Maka, berdasarkan pendapat tersebut, hikmah atau objektif yang tersirat di sebalik suruhan dan tegahan-Nya yang tersurat tidak boleh diperoleh. Pendapat sedemikian menyempitkan skop nas al-Quran dan al-Sunnah dan tidak menyediakan sebarang asas panduan kepada manusia dalam menentukan *maṣlaḥah* dan *mafsadah* kerana . Pendapat tersebut juga menidakkan atau melemahkan kedudukan *qiyas*.[340] Allah SWT sendiri dalam firman-firman-Nya menjelaskan bahawa diri-Nya merupakan *al-Ḥakīm* yang menjadi petunjuk bahawa Allah SWT meletakkan pada setiap perintah suruhan dan larangan-Nya hikmah-hikmah bagi kemaslahatan manusia di dunia dan di akhirat dan bukannya tanpa sebarang tujuan.[341] Setiap perintah-Nya tersirat hikmah dan rahsia-Nya yang antara lainnya memelihara kemaslahatan hamba-hamba-Nya. Firman Allah SWT;

أَلَمْ تَرَوْا۟ أَنَّ ٱللَّهَ سَخَّرَ لَكُم مَّا فِى ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَمَا فِى ٱلْأَرْضِ وَأَسْبَغَ عَلَيْكُمْ نِعَمَهُۥ ظَٰهِرَةً وَبَاطِنَةً ۗ وَمِنَ ٱلنَّاسِ مَن يُجَٰدِلُ فِى ٱللَّهِ بِغَيْرِ عِلْمٍ وَلَا هُدًى وَلَا كِتَٰبٍ مُّنِيرٍ ٢٠

Tidakkah kamu memerhatikan bahawa Allah telah memudahkan untuk kegunaan kamu apa yang ada di langit dan yang ada di bumi, dan telah melimpahkan kepada kamu nikmat-nikmat-Nya yang zahir dan yang batin? Dalam pada itu, ada di antara manusia orang yang membantah mengenai (sifat-sifat) Allah dengan tidak berdasarkan sebarang pengetahuan atau petunjuk; dan tidak juga berdasarkan mana-mana Kitab Allah yang menerangi kebenaran.

(Surah Luqmān 31: 20)

Terdapat juga pendapat yang menyatakan bahawa dalam keadaan tidak wujud kenyataan jelas di dalam dalil-dalil *naqli*, akal manusia mempunyai keupayaan untuk membuat pertimbangannya sendiri dalam penentuan baik buruk tindakan atau perkara

[340] Pendapat ini dinyatakan dinyatakan oleh al-Jaṣṣaṣ. Pendapat sedemikian melemahkan kedudukan qiyas kerana *qiyas* merupakan analogi hukum sedia ada yang dibentuk berdasarkan sesuatu tindakan dan penyebabnya atau *ʿillah* yang kemudiannya diaplikasi ke atas keadaan atau situasi baharu yang mempunyai persamaan. Lihat Raquib, A. (2015). *Islamic ethics of technology.* Kuala Lumpur: The Other Press., hlm. 79-80.

[341] al-Yubi, M. S. (2011). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah wa 'Alaqatuha bi al-Adillah al-Tasyri'iyyah*., hlm. 89.

University of Malaya

tersebut. Pendapat sebegini berbahaya kerana wujud kecenderungan untuk mengabaikan dan menafikan kenyataan al-Quran dan al-Sunnah demi memelihara kepentingan manusia.[342] Keupayaan akal manusia dalam menghukum baik atau buruk sesuatu perkara adalah terbatas dan perlu dipandu oleh al-Quran dan al-Sunnah. Akal yang dicipta Allah SWT mampu untuk mengungkap hikmah dan objektif bagi perintah-perintah Allah kepada manusia. Namun, keupayaan akal terhad dan terbatas kepada menilai tindakan manusia yang bersifat duniawi manakala dalil-dalil naqli diperlukan bagi menilai perkara-perkara ibadah dan akidah.[343] Pendapat terbaik adalah pendapat golongan pertengahan yang meraikan keupayaan akal manusia dalam mengetahui dan memahami objektif dan tujuan setiap suruhan dan larangan Allah SWT. Manusia secara fitrahnya berupaya membezakan antara perkara baik dan buruk. Namun, manusia juga mempunyai kecenderungan yang mempengaruhi bahkan merosakkan penilaian manusia. Maka, keupayaan akal itu pula bukanlah tertakluk kepada akal manusia itu sendiri semata-mata tetapi mestilah dipandu oleh panduan wahyu.[344]

Pendekatan mengenalpasti *maqāṣid* yang selanjutnya adalah fitrah manusia. Matlamat syariat Islam itu sendiri berteraskan fitrah manusia. Setiap perintah syariat Islam sesuai dengan fitrah manusia. Syariat Islam tidak bertujuan untuk menyekat atau menghapuskan fitrah manusia, sebaliknya membebaskan manusia daripada khurafat dan pengaruh yang merosakkan. Penelitian yang mengambil kira aspek fitrah manusia membolehkan seorang pengkaji mengenal pasti perkara yang seharusnya dilindungi, pendekatan Islam dalam melindunginya, kesan yang terjadi sekiranya perlindungan

[342] Raquib, A. (2015). *Islamic ethics of technology.* Kuala Lumpur: The Other Press., hlm. 84.
[343] Kamali, M. H. (2011). Maqasid al-Shari'ah and Ijtihad as Instruments of Civilisational Renewal: A Methodological Perspective. *Islam and Civilisational Renewal, 2*(2), 245-271.
[344] Sebahagian besar ulama dan sarjana Islam seperti Imam al-Ghazali, al-Shatibi, dan Ibn Taymiyyah tergolong dalam kelompok pertengahan. Lihat Raquib, A. (2015). *Islamic ethics of technology.* Kuala Lumpur: The Other Press., hlm. 81-83.

University of Malaya

berkenaan diabaikan, dan kaedah memulihkan semula keseimbangan tabii yang telah terganggu.[345] Maka, ulama turut mengambil kira aspek fitrah manusia dalam memilih salah satu daripada dua *maqāṣid* yang bertembung.[346] Konsep fitrah manusia dalam mengenalpasti baik buruk sesuatu perkara telah dibincangkan dalam subtopik 3.2.2 Ciri Bioetika Islam dalam bahagian konsep fitrah.

3.4.2 *Al-Ḍarūriyyāt al-Khams* Menurut Bioetika Islam Berasaskan *Maqāṣid al-Sharīʿah*

Saling kaitan komponen-komponen *al-ḍarūriyyāt al-khams* sangat signifikan dalam meneliti dan menilai isu bioetika dan teknologi baharu kerana hubungan sosial dan etika yang terwujud antara manusia dengan teknologi. Apabila manusia menerima sesuatu teknologi baharu, manusia turut perlu beradaptasi dengan kemungkinan-kemungkinan (yang sifatnya sama ada sesuatu yang beretika atau sebaliknya) yang dibawa oleh teknologi terbabit.[347] Sebagai pendekatan bioetika Islam yang dinamik dan komprehensif, tafsiran dan definisi komponen-komponen *al-ḍarūriyyāt al-khams* wajar dikaji semula daripada al-Quran dan Sunnah Nabi SAW berdasarkan konteks kontemporari. Penafsiran semula penting bagi memastikan sesuatu teknologi tersebut selari dan sesuai menurut syariat Islam.[348] Selain itu, penafsiran semula perlu memandangkan penentuan dan pengenalpastian setiap komponen *al-ḍarūriyyāt al-khams* dan tafsirannya berbeza-beza bergantung kepada masa dan tempat komponen-komponen berkenaan dikaji. Kebijaksanaan seseorang ulama dalam menilai persekitaran sosial dan falsafah yang melingkungi pandang alam ulama tersebut turut mempengaruhi penafsiran dan penentuannya mengenai *maṣlaḥah* dan kebajikan

[345] Kamali, M. H. (2012). *Maqasid al-Shari'ah, ijtihad and civilisational renewal.* Kuala Lumpur: International Institute of Advanced Islamic Studies., hlm. 26.
[346] Ashur, M. a.-T. (2001). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah*., hlm. 296-298. Lihat juga Raquib, A. (2015). *Islamic ethics of technology.* Kuala Lumpur: The Other Press., hlm. 86.
[347] Raquib, A. (2015). *Islamic ethics of technology.* Kuala Lumpur: The Other Press., hlm. 267.
[348] Raquib, A. (2015). *Islamic ethics of technology.* Kuala Lumpur: The Other Press., hlm. 256.

University of Malaya

manusia sekali gus mempengaruhi pengenalpastian komponen-komponen *al-ḍarūriyyāt al-khams.*[349]

Penafsiran semula komponen-komponen *al-ḍarūriyyāt al-khams* berdasarkan konteks semasa perlu bagi memperluas skop, makna dan kandungannya agar merangkumi perkembangan pesat dunia moden. Penafsiran semula *al-ḍarūriyyāt al-khams* juga perlu dibuat bagi meletakkan semula komponen-komponen *al-ḍarūriyyāt al-khams* pada kedudukan sebenar. Hal ini disebabkan teknologi moden telah menjadikan aspek nyawa, keturunan, akal, dan harta sebagai matlamat utama sedangkan dalam *maqāṣid al-Sharīʿah,* keempat-empat komponen tersebut merupakan 'alat' bagi memelihara agama; elemen terpenting yang diketepikan dalam teknologi moden. Perbincangan berkaitan *al-ḍarūriyyāt al-khams* sangat relevan dan signifikan dalam konteks bioetika Islam semasa kerana rangkumannya meliputi komponen-komponen asasi hidup manusia di dunia dan di akhirat.[350] *Al-ḍarūriyyāt al-khams* membolehkan para penyelidik mempertimbang status sesuatu teknologi atau isu baharu dengan lebih menyeluruh meliputi pelbagai aspek dan sudut pandang.

Dalam konteks teknologi moden, bagi pemeliharaan agama, sebarang aplikasi teknologi moden mestilah selari dengan ajaran Islam dan tidak bertentangan dengan al-Quran, al-Sunnah, dan ijtihad ulama kontemporari. Sekiranya sesuatu teknologi menyebabkan pencabulan dan bertentangan dengan fitrah manusia yang diciptakan Allah SWT, teknologi tersebut tidak diharuskan. Begitu juga sekiranya teknologi yang dibangunkan mengancam kewujudan dan kelangsungan urusan-urusan agama seperti institusi perkahwinan, keluarga, batas sosial, dan sebagainya. Pembangunan sesebuah teknologi terutamanya dalam bidang perubatan perlu mengelakkan unsur-unsur kufur

[349] Raquib, A. (2015). *Islamic ethics of technology.* Kuala Lumpur: The Other Press., hlm. 104-105.
[350] Raquib, A. (2015). *Islamic ethics of technology.* Kuala Lumpur: The Other Press., hlm. 283-284.

University of Malaya

dan syirik dengan menegaskan bahawa hanya Allah SWT yang berkuasa dalam menyembuhkan penyakit.[351] Teknologi yang dibangunkan juga perlu bermanfaat kepada manusia untuk beribadah kepada-Nya dengan memastikan kesejahteraan dan kehormatan manusia. Pemeliharaan agama dalam konteks semasa turut merangkumi aspek kefahaman agama yang benar. Hal ini rentetan daripada munculnya gerakan ekstrem bersenjata yang mendakwa berjuang atas nama Islam. Pada hemat pengkaji, gerakan-gerakan sedemikian muncul akibat kefahaman agama yang salah dan terpesong yang membawa kepada pemikiran ekstrem. Situasi diburukkan lagi dengan penyebaran pemikiran tersebut menerusi aplikasi media sosial. Dalam konteks tersebut, pemeliharaan agama dibuat dengan mengekang penyebaran penyebaran fahaman ekstrem tersebut di media-media sosial menerusi penyebaran video-video dakwah ajaran Islam sebenar di samping tindakan sekatan oleh pihak berkuasa.

Pemeliharaan agama seseorang individu hanya tercapai sekiranya kelangsungan hidupnya terjamin; peranan yang dimainkan oleh pemeliharaan nyawa, keturunan dan anak, akal, dan harta.[352] Dalam memelihara nyawa, sesuatu teknologi yang dibangunkan seharusnya mempertingkat kualiti hidup manusia dan bukan sebaliknya. Contohnya, rekaan prostetik atau alat pengganti bahagian tubuh yang tiada atau tidak berfungsi seperti kaki dan tangan diharuskan kerana teknologi tersebut meningkatkan kualiti hidup mereka yang mengalami kekurangan upaya fizikal berkenaan. Sesuatu teknologi tidak diharuskan sekiranya terbukti aplikasi teknologi tersebut memudaratkan dan membahayakan nyawa manusia. Selanjutnya, sesuatu teknologi juga perlu memelihara keturunan dan anak, akal, dan harta manusia dan tidak membahayakan komponen-komponen tersebut. Pemeliharaan keturunan dan anak

[351] Akhmad, S. A., & Rosita, L. (2012). Islamic Bioethics: The Art of Decision Making. *Indonesian Journal of Legal and Forensic Sciences, 2*(1), 8-12.
[352] Raquib, A. (2015). *Islamic ethics of technology.* Kuala Lumpur: The Other Press., hlm. 265.

University of Malaya

bukan sekadar sebagai matlamat akhir tetapi turut berfungsi sebagai jalan ke arah pembinaan dan pengukuhan ikatan kekeluargaan serta pembinaan keluarga soleh yang saling membantu dalam meningkatkan keimanan dan amal kebajikan.[353] Dalam konteks semasa, pemeliharaan keturunan kini perlu turut mencakupi aspek impak sesuatu teknologi dalam pergaulan sosial berikutan kebejatan akhlak yang menular mutakhir ini. Pembangunan teknologi seperti media sosial perlu dinilai agar tidak membawa kepada unsur-unsur pergaulan bebas dan perzinaan. Seterusnya, Islam mengiktiraf harta intelek sebagai suatu bentuk harta yang perlu dipelihara. Oleh sebab itu, monopoli harta intelek yang menghalang negara-negara mundur daripada memperoleh manfaatnya adalah dilarang. Namun, Islam mengharuskan pemeliharaan harta intelek yang dapat memangkin kemajuan sesebuah negara.[354]

Namun, penafsiran semula komponen-komponen *al-ḍarūriyyāt al-khams* bukanlah bermaksud menafsir semula kehendak nas mengikut kehendak hawa nafsu manusia sebaliknya mengaplikasi konsep *maṣlaḥah*, mafsadah, dan *maqāṣid al-Sharīʿah* seiring dengan kehendak nas yang asal selari dengan konsep *taʿlīl al-aḥkām*.[355] Hal ini selari dengan fungsi *maqāṣid al-Sharīʿah* yang menjadi pengimbang antara lafaz zahir dengan makna dan maksud sesuatu nas dan panduan kepada sesuatu ijtihad yang benar.[356] Pengenalpastian secara tepat dan betul amat penting bagi mengelakkan pseudo-maqasid. Pseudo-maqasid merupakan penyelewengan dalam pengeluaran hukum sehingga wujud hukum-hukum yang bertentangan dengan zahir nas al-Quran dan hadis Nabi SAW seperti yang dilakukan oleh aliran liberal. Aliran

[353] Raquib, A. (2015). *Islamic ethics of technology*. Kuala Lumpur: The Other Press., hlm. 269.
[354] Shaikh Mohd Saifuddeen; Noor Naemah Abdul Rahman; Noor Munirah Isa; Azizan Baharuddin. (2014). Maqasid al-Shariah as a Complementary Framework to Conventional Bioethics. *Science Engineering Ethics, 20*, 317-327. Lihat juga Islam, S. (2013). *Ethics of assisted reproductive medicine: A comparative study of western secular and Islamic bioethics.* London: The International Institute of Islamic Thought., hlm. 44.
[355] Ridzwan Ahmad. (2004). *Standard maslahah dan mafsadah dalam penentuan hukum Islam semasa di Malaysia*., hlm. 279-280.
[356] al-Khadimiy, N. M. (2001). *'Ilm al-maqasid al-shar'iyyah.* Riyadh: Maktabah al-Obeikan., hlm. 8.

University of Malaya

ini merombak hukum-hukum ditetapkan al-Quran dan hadis Nabi SAW atas alasan untuk mencapai *maqāṣid al-Sharīʿah* dan *maṣlaḥah* di sebalik pensyariatan tersebut. Antara rombakan hukum yang dilakukan aliran ini adalah mengharamkan poligami dan menafikan kewajipan hukuman hudud dan qisas. Pendokong pendekatan pseudo-maqasid mengasaskan pendekatan dan penilaian mereka kepada prinsip-prinsip hak asasi Barat dan cuba memadankannya dengan prinsip-prinsip umum syariah Islam. Mereka juga akan mengenepikan dalil-dalil syarak walaupun dalil-dalil *qaṭʿī*. Alasan mereka adalah dalil-dalil berkenaan bercanggah dengan prinsip maqasid al-Shariah yang lebih perlu untuk diutamakan.[357] Pendekatan yang digunakan golongan liberal ini amat berbahaya kerana asas pendekatannya lebih bertujuan memenuhi kepentingan dan kepuasan diri manusia semata-mata. Pendekatan sedemikian juga jelas boleh memesongkan umat Islam daripada landasan ajaran Islam sebenar.

3.4.3 Kaedah-kaedah fiqh

Perbincangan bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah* tidak dapat dipisahkan daripada kaedah-kaedah fiqh (*al-qawāʿid al-fiqhiyyah*) terutamanya dalam cadangan penentuan status hukum sesuatu perkara. Kaedah fiqh bersifat praktikal dan bermanfaat sekali gus memperkuat pendekatan bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah* yang bersifat komprehensif.[358] Sebagaimana teknologi-teknologi perubatan lain, perbincangan berkaitan ART menurut perspektif Islam dipandu menerusi beberapa prinsip syarak iaitu prinsip niat, keyakinan, kemudaratan, kesukaran, dan adat atau *ʿuruf* yang banyak dibincangkan dalam perbahasan kaedah fiqh.[359]

---

[357] Muhammad Sayuti Mansor & Mohd Anuar Ramli. (2016). Pendekatan pseudo-maqasid dalam aliran hukum Islam semasa. Dalam R. A. Rahim, M. A. Ramli, & S. A. Khalil, *Maqasid al-Shariah: Aplikasi dalam aspek sosial dan perundangan* (hlm. 221-244). Kuala Lumpur: Jabatan Fiqh dan Usul, Universiti Malaya.

[358] Raquib, A. (2015). *Islamic ethics of technology.* Kuala Lumpur: The Other Press., hlm. 263.

[359] Akhmad, S. A., & Rosita, L. (2012). Islamic Bioethics: The Art of Decision Making. *Indonesian Journal of Legal and Forensic Sciences, 2*(1), 8-12. Lihat juga Latifah Amin; Siti Fairuz Sujak; Siti Nur Shazwanie Ramlee; Abdul Latif Samian; Mohamad Sabrie Haron; Mohamad Nasran Mohamad. (2011). Educating the Ummah by introducing Islamic bioethics in genetics and modern biotechnology. *Procedia Social and Behavioral Sciences, 15*, 3399-3403. Lihat juga Musa Mohd Nordin. (2015). Islamic medical ethics amidst developing biotechnologies. Dalam S. M. Salleh (Ed.), *Preservation of human progeny in the age of biotechnology* (hlm. 57-72). Kuala Lumpur: Institut Kefahaman Islam Malaysia.

University of Malaya

3.4.3.1 Prinsip Niat

Prinsip niat sangat penting dalam membuat sesuatu keputusan perubatan termasuk ART. Prinsip niat menetapkan bahawa segala tindakan dan perbuatan yang diambil oleh seseorang pengamal perubatan sama ada secara tersurat mahupun tersirat mestilah berasaskan niat yang baik.[360] Prinsip ini berdasarkan hadis Rasulullah SAW;

> إِنَّمَا الأَعْمَالُ بِالنِيَّاتِ، وَإِنَّمَا لِكُلِّ امْرِئٍ مَا نَوَى. فَمَن كَانَتْ هِجْرَتُهُ إِلَى اللهِ وَرَسُولِهِ; فَهِجْرَتُهُ إِلَى اللهِ وَرَسُولِهِ.
>
> Segala amal itu tergantung niatnya, dan setiap orang hanya mendapatkan sesuai niatnya. Maka barang siapa yang hijrahnya kepada Allah dan Rasul-Nya, maka hijrahnya itu kepada Allah dan Rasul-Nya.[361]

Niat dan matlamat mereka yang terlibat dalam prosedur dan proses rawatan ART dan kesan daripada prosedur tersebut menentukan status perbuatan dan tindakan mereka selari dengan kaedah fiqh 'segala urusan berdasarkan niat' (*al-umūr bi maqāṣidihā*).[362] Sesetengah rawatan dan prosedur ART menyebabkan kesan-kesan luar jangka atau sampingan. Namun, kesan-kesan utama hasil daripada ART itulah yang menjadi penentu status sesuatu ART itu menurut pertimbangan prinsip syarak. Walau bagaimanapun, wujud rawatan dan terapi ART yang menyebabkan pelbagai kesan dan implikasi yang seharusnya diambil kira dalam menilai status ART tersebut secara spesifik dengan melihat manfaat dan mudarat yang dibawanya.[363] Pihak yang terlibat dalam setiap aspek dan prosedur ART tidak boleh memanipulasi data bagi menjustifikasi tindakan salah mereka walaupun niat dan matlamat mereka baik dan murni. Mereka juga tidak boleh menggunakan kaedah atau teknik ART yang bertentangan dengan syarak meskipun matlamatnya adalah murni seperti IVF yang

[360] Islam, S. (2013). *Ethics of assisted reproductive medicine: A comparative study of western secular and Islamic bioethics.* London: The International Institute of Islamic Thought., hlm. 49.
[361] Hadis No. 1, Sahih al-Bukhari, Kitab Badʿu al-Wahy.
[362] Zaydan, A. K. (2001). *al-Wajiz fi Sharh al-Qawa'id al-Fiqhiyyah fi al-Shari'ah al-Islamiyyah.*, hlm. 11-13.
[363] Matlamat dan kesan sangat penting dalam penelitian syarak menentukan status sesuatu perbuatan dan perkara. Terdapat perbuatan yang pada asalnya adalah haram tetapi dibenarkan disebabkan kesan utama daripada pebuatan tersebut seperti diharuskan seorang doktor lelaki memegang pesakit wanita ketika rawatan menyelamatkan nyawanya. Lihat Raquib, A. (2015). *Islamic ethics of technology.* Kuala Lumpur: The Other Press., hlm. 276-278.

University of Malaya

melibatkan sperma lelaki dengan sel telur wanita yang tiada ikatan perkahwinan yang sah.[364] Prinsip niat ini merupakan asas yang memandu pihak yang terlibat dalam ART untuk mengaplikasikannya dengan betul dan benar. Prinsip ini juga menjadi pemisah antara aplikasi ART yang beretika dan sebaliknya. Misalnya, doktor yang merawat seorang ahli maksiat yang kemudiannya kembali melakukan maksiat selepas sembuh. Doktor itu tidak berdosa dalam hal ini kerana beliau tidak berniat merawat pesakitnya itu atas niat bersubahat melakukan maksiat.[365]

3.4.3.2 Prinsip Keyakinan

Dalam realiti dunia perubatan termasuklah ART, segala perkara dalam perubatan adalah mempunyai kebarangkalian dan bersifat relatif.[366] Diagnosis perubatan terhadap sesuatu penyakit tidak akan mencapai tahap keyakinan yang mutlak. Maka, pemilihan sesuatu rawatan ART dibuat berdasarkan kepada kebarangkalian kejayaan yang tinggi berdasarkan pemeriksaan kesihatan pesakit secara terperinci, dan rekod keberkesanan rawatan dan ujian klinikal yang dibuat. Setiap rawatan ART yang dipilih dilaksanakan sebagai rawatan yang berkesan yang sentiasa diubah dan diperbaiki apabila terdapat maklumat-maklumat baharu. Kaedah rawatan sedia ada yang telah terbukti keberkesanannya akan terus digunapakai sehinggalah terdapat bukti sebaliknya. Prinsip keyakinan ini juga menetapkan bahawa semua prosedur perubatan dibenarkan kecuali adanya bukti yang menunjukkan larangan penggunaannya.[367]

[364] Kasule, O. H. (2007, Januari 13). Islamic medical ethics with special reference to Maqasid al-Shari'at. Kuala Lumpur., hlm. 3.
[365] al-Fawwaz, T. S. (2013). *al-Tatbiqat at-tibbiyyah 'ala al-qawa'id al-fiqhiyyah.* Riyadh: Dar al-Atlas al-Khadhra'., hlm. 14.
[366] Islam, S. (2013). *Ethics of assisted reproductive medicine: A comparative study of western secular and Islamic bioethics.* London: The International Institute of Islamic Thought., hlm. 51.
[367] Kasule, O. H. (2007, Januari 13). Islamic medical ethics with special reference to Maqasid al-Shari'at. Kuala Lumpur., hlm. 3.

University of Malaya

Prinsip keyakinan ini menjadi neraca dalam memilih rawatan ART terbaik iaitu memilih rawatan yang lebih diyakini keberkesanannya berbanding yang lain selaras dengan kaedah "keyakinan tidak dihilangkan oleh syak" (*al-yaqīn lā yazūlu bi-al-shak*).[368] Oleh sebab itu, pengamal perubatan yang terlibat perlu mempunyai maklumat penyakit yang cukup dalam menentukan rawatan terbaik. Pemilihan sesuatu rawatan ART dibuat oleh sekumpulan pakar perubatan bagi memastikan kebarangkalian kejayaan yang tinggi selepas pemeriksaan terperinci dilakukan.[369]

3.4.3.3 Prinsip Kemudaratan

Prinsip kemudaratan menetapkan bahawa apabila wujud penyakit, maka penyakit tersebut perlu dirawat dan dihilangkan sebagaimana kaedah 'kemudaratan dihilangkan (*al-ḍarar yuzāl*). Kemudaratan yang ada tidak boleh digantikan dengan kemudaratan yang lain yang kesannya sama atau lebih besar berbanding kemudaratan yang dihilangkan itu, selaras dengan kaedah 'tidak memudaratkan dan tidak dimudaratkan' (*la ḍarar wa la ḍirār*)[370] dan *al-ḍarar lā yuzāl bimithlihi* (mudarat tidak boleh dihilangkan dengan mudarat yang sama).[371] Misalnya, wanita yang mempunyai masalah uterus dirawat dengan pengubatan yang salah sehingga menyebabkan keadaan kesihatan dan uterusnya semakin merosot sehingga uterusnya terpaksa dibuang. Sesetengah rawatan mempunyai kesan sampingan. Maka, dalam keadaan tersebut, menghilangkan kemudaratan lebih diutamakan berbanding memperoleh manfaat (*darʾu al-mafāsid awlā min jalb al-maṣāliḥ*).[372] Jika wujud rawatan yang mempunyai lebih daripada satu implikasi, maka implikasi yang lebih ringan mudaratnya dipilih sebagaimana kaedah *idhā taʿāraḍat mafsadatān rūʿiya*

[368] Zaydan, A. K. (2001). *al-Wajiz fi Sharh al-Qawa'id al-Fiqhiyyah fi al-Shari'ah al-Islamiyyah.*, hlm. 35.
[369] al-Fawwaz, T. S. (2013). *al-Tatbiqat at-tibbiyyah 'ala al-qawa'id al-fiqhiyyah.* Riyadh: Dar al-Atlas al-Khadhra'., hlm. 19-20.
[370] Zaydan, A. K. (2001). *al-Wajiz fi Sharh al-Qawa'id al-Fiqhiyyah fi al-Shari'ah al-Islamiyyah.*, hlm. 85.
[371] Zaydan, A. K. (2001). *al-Wajiz fi Sharh al-Qawa'id al-Fiqhiyyah fi al-Shari'ah al-Islamiyyah.*, hlm. 90.
[372] Zaydan, A. K. (2001). *al-Wajiz fi Sharh al-Qawa'id al-Fiqhiyyah fi al-Shari'ah al-Islamiyyah.*, hlm. 99.

University of Malaya

aʿẓamuhumā ḍararan bi irtikāb akhaffihima (dielakkan mudarat yang lebih besar dengan memilih yang lebih ringan mudaratnya).[373]

3.4.3.4 Prinsip Kesukaran

Prinsip kesukaran menggariskan bahawa sesuatu rawatan perubatan yang diharamkan Islam berubah menjadi harus penggunaannya dalam keadaan darurat sebagaimana digariskan oleh kaedah 'darurat mengharuskan tegahan' (*al-ḍarūrāt tubīḥ al-maḥẓūrāt*).[374] Darurat dalam konteks perubatan ditakrif sebagai keadaan yang menyebabkan kerosakan kesihatan fizikal dan mental secara serius jika tidak dirawat dengan segera. Namun, keharusan tersebut diberikan secara terhad bagi menghilangkan kemudaratan tersebut sahaja. Apabila keadaan darurat tersebut luput, maka keharusan juga akan luput,[375] selari dengan kaedah 'keadaan ketika darurat diharuskan menurut kadarnya' (*al-ḍarūrāt tuqaddar bi qadarihā*).[376] Misalnya, diharuskan membuka aurat individu yang berlainan jantina untuk tujuan rawatan perubatan dan menyelamatkan nyawa.[377] Kaedah 'kesukaran membawa kemudahan' (*al-mashaqqah tajlibu al-taysīr*) digunapakai dalam memberikan keringanan kepada seseorang yang mengalami kesukaran atau uzur syarie[378] bagi membolehkannya menunaikan kewajipan syarak. Contohnya, diharuskan bagi seorang pesakit yang tidak

---

[373] Zaydan, A. K. (2001). *al-Wajiz fi Sharh al-Qawa'id al-Fiqhiyyah fi al-Shari'ah al-Islamiyyah.*, hlm. 96. Lihat juga Kasule, O. H. (2007, Januari 13). Islamic medical ethics with special reference to Maqasid al-Shari'at. Kuala Lumpur., hlm. 4. Lihat juga Ashur, M. a.-T. (2001). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah*., hlm. 296-298. Lihat juga Raquib, A. (2015). *Islamic ethics of technology.* Kuala Lumpur: The Other Press., hlm. 86.

[374] Zaydan, A. K. (2001). *al-Wajiz fi Sharh al-Qawa'id al-Fiqhiyyah fi al-Shari'ah al-Islamiyyah.*, hlm. 67-80.

[375] Kasule, O. H. (2007, Januari 13). Islamic medical ethics with special reference to Maqasid al-Shari'at. Kuala Lumpur., hlm. 4. Lihat juga Noor Munirah Isa. (2015). Darurah (Necessity) and Its Application in Islamic Ethical Assessment of Medical Applications: A Review on Malaysian Fatwa. *Science and Engineering Ethics*, 1-14. Lihat juga Zaydan, A. K. (2001). *al-Wajiz fi Sharh al-Qawa'id al-Fiqhiyyah fi al-Shari'ah al-Islamiyyah*., hlm. 73.

[376] Zaydan, A. K. (2001). *al-Wajiz fi Sharh al-Qawa'id al-Fiqhiyyah fi al-Shari'ah al-Islamiyyah.*, hlm. 73.

[377] Hukum asal bagi membuka aurat kepada individu berlainan jantina adalah haram melainkan terdapat darurat seperti untuk tujuan rawatan perubatan. Hal ini disebabkan hukum asal bagi bersenggama adalah haram dan sebarang perlakuan yang membawa ke arah itu adalah dilarang Islam. Zaydan, A. K. (2001). *al-Wajiz fi Sharh al-Qawa'id al-Fiqhiyyah fi al-Shari'ah al-Islamiyyah.*, hlm. 68-69. Lihat juga al-Fawwaz, T. S. (2013). *al-Tatbiqat at-tibbiyyah 'ala al-qawa'id al-fiqhiyyah.* Riyadh: Dar al-Atlas al-Khadhra'., hlm. 20. Lihat juga al-Suyuti, J. A. (1997). *al-Ashbah wa al-Nazair fi Qawaíd wa Furu' al-Shafiíyyah.* Makkah: Maktabah Nizar Mustafa al-Baz., hlm. 106.

[378] Kesukaran yang dimaksudkan adalah kesukaran yang berbahaya dan membawa kesan buruk. Kesukaran tersebut bukan suatu kebiasaan serta boleh dipisahkan daripada ibadah dalam pelaksanaannya. Antara kesukaran tersebut adalah perjalanan (*safar*), sakit (*maraḍ*), paksaan atau tekanan (*ikrāh*), lupa (*nisyān*), jahil, susah (*ʿusr*), sengsara umum (*ʿumūm al-balwā*), dan cacat (*naqṣ*). Untuk huraian lanjut, lihat Zaydan, A. K. (2001). *al-Wajiz fi Sharh al-Qawa'id al-Fiqhiyyah fi al-Shari'ah al-Islamiyyah.*, hlm. 55-56.

University of Malaya

berupaya bergerak untuk bersolat tidak menghadap kiblat sebaliknya bersolat ke arah yang mudah baginya.[379]

3.4.3.5 Prinsip Adat

Kefahaman mengenai adat dan pengetahuan kontekstual berkenaan nilai-nilai sosial dan kepercayaan agama menjadi prasyarat utama kepada pengamal-pengamal perubatan dalam melaksanakan tugas dan tanggungjawab mereka.[380] Adat dalam konteks dunia perubatan bermaksud sesuatu rawatan atau prosedur tersebut mestilah bersifat seragam, meluas, menjadi kebiasaan, bukannya bersifat janggal dan terpencil, dan mempunyai konsensus di kalangan pakar perubatan.[381] Dalam konteks ART, prinsip adat merujuk kepada amalan kebiasaan yang telah wujud, diterima, dan diterima dalam kalangan pengamal perubatan seperti mendapatkan keizinan termaklum pesakit atau warisnya sebelum pelaksanaan pembedahan.[382] Selain itu, pemilihan rawatan ART dibuat dengan melihat kepada rawatan yang telah menjadi adat dalam perubatan yang terbukti keberkesanannya selari dengan prinsip *al-ʿādah muḥakkamah*.[383]

Kelima-lima kaedah fiqh tersebut perlu dilihat secara bersepadu dengan bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah* dalam meneliti dan menilai sesuatu terapi atau rawatan ART baharu. Pendekatan sedemikian selari dengan sifat Islam sendiri yang bersepadu, dan holistik agar penelitian tersebut bersifat komprehensif.

[379] Zaydan, A. K. (2001). *al-Wajiz fi Sharh al-Qawa'id al-Fiqhiyyah fi al-Shari'ah al-Islamiyyah.*, hlm. 53. Lihat juga al-Fawwaz, T. S. (2013). *al-Tatbiqat at-tibbiyyah 'ala al-qawa'id al-fiqhiyyah.* Riyadh: Dar al-Atlas al-Khadhra'., hlm. 28.
[380] El-Hazmi, M. A. (2007). Islamic teachings of bioethics in relation to the practice of medical genetics. *Saudi Medical Journal*, *28*(12), 1781-1787.
[381] Kasule, O. H. (2007, Januari 13). Islamic medical ethics with special reference to Maqasid al-Shari'at. Kuala Lumpur., hlm. 4. Lihat juga Hashi, A. A. (2015). *Bioethics: A Comparative Study of its Concept, Issues and Approaches.* Kuala Lumpur: IIUM Press., hlm. 87.
[382] Islam, S. (2013). *Ethics of assisted reproductive medicine: A comparative study of western secular and Islamic bioethics.* London: The International Institute of Islamic Thought., hlm. 52.
[383] Zaydan, A. K. (2001). *al-Wajiz fi Sharh al-Qawa'id al-Fiqhiyyah fi al-Shari'ah al-Islamiyyah.*, hlm. 100.

University of Malaya

3.4.4 Kaedah Penentuan Piawaian *Maqṣad*

Secara realitinya, sering berlaku pertembungan antara dua atau lebih *maqāṣid* dalam penilaian sesuatu isu bioetika. Kaedah penentuan piawaian *maqṣad* merupakan panduan umum utama dalam penilaian bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah* terhadap status sesuatu perkara. Dalam pengoperasiannya, klasifikasi *maqāṣid al-Sharīʿah* dan hubungannya dengan aspek *maṣlaḥah* dan *mafsadah* memainkan peranan penting sebagai sebahagian daripada piawaian penentuan *maqṣad* kepada sesuatu tindakan yang dinilai.

Dalam situasi pertembungan antara dua atau lebih *maqāṣid*, *maqāṣid al-Sharīʿah* secara umumnya akan mengetepikan *maqāṣid* yang kepentingannya lebih kecil bagi memelihara kepentingan yang lebih besar. Sekiranya berlaku konflik antara dua *maqāṣid*, keutamaan diberikan kepada *maqṣad* yang *maṣlaḥah*nya lebih besar dan penting. Keutamaan juga diberikan kepada *maqṣad* yang membawa *mafsadah* yang lebih kecil bagi menghilangkan *mafsadah* yang lebih besar. Keutamaan pertembungan *maqāṣid* juga diberikan kepada *maqṣad* yang dapat menghilangkan mudarat berbanding perkara yang mendatangkan manfaat.[384]

Dalam keadaan konflik *maqāṣid* yang mempunyai kepentingan yang hampir sama, satu kaedah piawaian telah dikemukakan dalam menyelesaikan isu yang timbul apabila berlakunya pertembungan antara perkara *al-ḍarūriyyāt*, *al-ḥājiyyāt*, dan *al-taḥsīniyyāt*.[385] Piawaian dan kaedah tersebut telah disusun dalam menyelesaikan polemik-polemik antara *maqāṣid* yang timbul apabila berlakunya keadaan-keadaan berikut iaitu; (1) pertembungan antara *maqāṣid* yang membawa *maṣlaḥah* dengan

[384] Kamali, M. H. (2008). *Maqasid al-Shariah Made Simple*. London: International Institute of Islamic Thought., hlm. 5.
[385] Dalam konteks di Malaysia, piawai atau standard berkenaan telah disusun oleh Dr. Ridzwan Ahmad menerusi tesis doktor falsafah beliau. Lihat Ridzwan Ahmad. (2004). *Standard maslahah dan mafsadah dalam penentuan hukum Islam semasa di Malaysia*. (Tesis Ph.D). Universiti Malaya, Kuala Lumpur.

University of Malaya

mafsadah, (2) pertembungan antara dua *maqāṣid* yang membawa *maṣlaḥah*, dan (3) pertembungan antara dua *maqāṣid* yang membawa *mafsadah*. Apabila berlaku pertembungan dalam keadaan-keadaan tersebut, maka kaedah penentuan umum untuk menyelesaikannya adalah sebagaimana tertib berikut;

1) Menghimpunkan antara kedua-dua *maqāṣid*.

Sekiranya mampu dihimpunkan antara kedua-dua *maqāṣid*, maka diutamakan untuk menghimpunkannya. Contohnya, dalam keadaan seseorang menemui orang yang sedang kelemasan meminta pertolongan sedangkan dia masih belum solat dan waktu solat hampir luput, maka dia hendaklah menyelamatkan mangsa tersebut dan kemudiannya mengqada'kan solatnya.[386] Begitu juga dalam keadaan seseorang yang hampir mati disebabkan kelaparan dan ketiadaan makanan menemui mayat manusia. Dia dibenarkan untuk memakan mayat manusia tersebut sekadarnya. Keharusan tersebut dibuat bagi memelihara nyawanya daripada hilang yang lebih penting berbanding *mafsadah* memakan mayat tersebut.[387]

2) *Tarjīḥ* antara kedua-dua *maqāṣid* dengan memilih salah satu daripadanya yang lebih dominan

Penentuan melalui *tarjīḥ* dibuat apabila tidak mampu dihimpunkan antara kedua-duanya. *Tarjīḥ* dibuat dengan memilih salah satu daripadanya yang lebih *rājiḥ* berdasarkan kriteria keutamaan berikut; [388]

1. Diutamakan *maqāṣid al-ḍarūriyyāt al-khams* yang lebih tinggi kedudukannya ke atas *maqāṣid* yang berkedudukan lebih rendah.

   Keutamaan diberikan terhadap pemeliharaan agama dan nyawa berbanding pemeliharaan harta. Keutamaan tersebut dibuat kerana kehilangan harta

[386] Ridzwan Ahmad. (2004). *Standard maslahah dan mafsadah dalam penentuan hukum Islam semasa di Malaysia*., hlm. 389. Lihat juga Zaydan, A. K. (2001). *al-Wajiz fi Sharh al-Qawa'id al-Fiqhiyyah fi al-Shari'ah al-Islamiyyah.*, hlm. 63-64.
[387] al-Salam, '. a.-D.-'. (2000). *al-Qawa'id al-Kubra al-Mausum bi Qawa'id al-Ahkam fi Masalih al-An'am* (Jld. 1)., hlm. 132.
[388] al-Salam, '. a.-D.-'. (2000). *al-Qawa'id al-Kubra al-Mausum bi Qawa'id al-Ahkam fi Masalih al-An'am* (Jld. 1)., hlm. 8.

University of Malaya

merupakan kehilangan yang boleh diganti tetapi kehilangan agama dan nyawa merupakan kehilangan yang bersifat kekal. Keutamaan juga diberikan terhadap pemeliharaan keturunan berbanding harta.[389] Contohnya, pengklonan manusia. Meskipun pengklonan manusia berupaya mengatasi masalah reproduktif sesuatu pasangan, namun pengklonan manusia diharamkan kerana mudaratnya yang besar terhadap pemeliharaan agama iaitu institusi perkahwinan—antara institusi Islam yang terpenting. Pengklonan manusia menyebabkan wanita tidak lagi memerlukan suami untuk mendapatkan anak selain membuka jalan kepada pasangan lesbian atau wanita yang tidak mahu berkahwin memiliki zuriat sendiri.[390]

2. Diutamakan *maqāṣid al-ḍarūriyyāt* ke atas *maqāṣid al-ḥājiyyāt* dan *al-taḥsīniyyāt*.

   Sekiranya berlaku pertembungan antara *al-ḍarūriyyāt* atau *al-ḥājiyyāt* dengan *al-taḥsīniyyāt*, maka kepentingan *al-taḥsīniyyāt* diketepikan jika pertembungan tersebut menyebabkan pembatalan *al-ḍarūriyyāt* atau *al-ḥājiyyāt*.[391] Contohnya, dalam keadaan sangat terdesak atau dalam situasi untuk menyelamatkan nyawa, maka dibolehkan membuka aurat kerana nyawa merupakan *maqāṣid al-ḍarūriyyāt* manakala membuka aurat merupakan perkara *maqāṣid taḥsīniyyah* sahaja.[392] Sekiranya berlaku pertembungan antara *maqāṣid al-ḍarūriyyāt* dengan *maqāṣid al-ḥājiyyāt* sehingga menyebabkan pembatalan *al-ḍarūriyyāt*, maka *maqāṣid al-ḥājiyyāt* akan diketepikan seperti tidak gugur kewajipan solat fardu ke atas seorang mukallaf meskipun dirinya

[389] al-Qaradhawi, Y. (1993). *Madkhal li Dirasah al-Shari'ah.* Beirut: Muassasah al-Risalah., hlm. 63.
[390] Musa Mohd Nordin. (2015). Islamic medical ethics amidst developing biotechnologies. Dalam S. M. Salleh (Ed.), *Preservation of human progeny in the age of biotechnology* (hlm. 57-72). Kuala Lumpur: Institut Kefahaman Islam Malaysia.
[391] al-Qaradhawi, Y. (1993). *Madkhal li Dirasah al-Shari'ah.* Beirut: Muassasah al-Risalah., hlm. 63. Lihat juga Ridzwan Ahmad. (2004). *Standard maslahah dan mafsadah dalam penentuan hukum Islam semasa di Malaysia*., hlm. 42-43.
[392] Zaydan, A. K. (1976). *al-Wajiz fi Usul al-Fiqh.* Muassasah Qurtubah., hlm. 383.

University of Malaya

tidak mampu menghadap kiblat kerana menghadap kiblat itu merupakan perkara *ḥājiyyah* sedangkan solat itu merupakan perkara *ḍarūriyyah*.[393]

3. Diutamakan *maqāṣid qaṭʿiyyah* ke atas *maqāṣid ẓanniyyah*, dan *maqāṣid ẓanniyyah* ke atas *maqāṣid wahmiyyah*.

   Dalam keadaan sedemikian, keutamaan diberikan kepada *maqṣad* yang diyakini berlaku berbanding *maqṣad* yang disangka akan berlaku (*maẓnūnah*) atau yang dianganakan akan berlaku (*mauhūmah*).[394] Keharusan pengguguran bayi yang berusia lebih 120 hari diberikan sekiranya pakar-pakar perubatan berwibawa mendapati kehamilan tersebut mengancam nyawa ibu. Dalam konteks ini, memelihara nyawa ibu merupakan *maqāṣid qaṭʿiyyah* kerana ibu merupakan 'punca kehidupan' dan kehidupan ibu tersebut sudah terjamin (*well-established*)[395] berbanding nyawa kandungannya yang bersifat berkemungkinan hidup (*maqāṣid ẓanniyyah*). Contoh lain adalah pemberian vaksinasi di kalangan kanak-kanak di Malaysia. Vaksinasi diharuskan berdasarkan rekod yang menunjukkan keberkesanannya dalam mengurangkan dan menghapuskan penyakit-penyakit berbahaya di kalangan kanak-kanak seperti *measles* dan difteria di negara ini selama ini.[396] Meskipun vaksin mempunyai kesan AEFI kepada segelintir kanak-kanak, namun kebarangkalian untuk berlaku itu sangat rendah. Maka, pemvaksinan kanak-kanak diharuskan bagi mencapai *maqāṣid* memelihara nyawa dan anak tersebut (*al-nasl*) kerana kebarangkalian untuk kanak-kanak dijangkiti penyakit

[393] Ridzwan Ahmad. (2004). *Standard maslahah dan mafsadah dalam penentuan hukum Islam semasa di Malaysia*., hlm. 43-44.
[394] al-Qaradhawi, Y. (2014). *Fiqh keutamaan: Keutamaan seorang Muslim.* (A. M. Ahlami, & L. Lahadi, Penterjemah) Kuala Lumpur: PTS Islamika., hlm. 26.
[395] Iqbal, M., & Noble, R. (2009). Islamic identity and the ethics of assisted reproduction. Dalam E. Blyth, & R. Landau (Ed.), *Faith and fertility* (hlm. 86-110). London: Jessica Kingsley Publishers., hlm. 97.
[396] Zulkifli Mohammad al-Bakri. (2016, Mei 13). *Vaksin: Sudut pandang dari neraca fiqh dan Maqasid Syariah.* Didapatkan Jun 16, 2016, daripada Bayan Linnas: www.muftiwp.gov.my/v3/index.php/perkhidmatan-s/bl/951-bayan-linnas-siri-ke-59-vaksin-dan-pandangan-islam-mengenainya

University of Malaya

berbahaya sekiranya tidak divaksin adalah lebih berkemungkinan berlaku sekali gus menjadikannya *maqāṣid ẓanniyyah* yang menghampiri keyakinan berbanding kesan sampingan daripada vaksin yang kebarangkalian untuk berlaku adalah sangat rendah (*maqāṣid wahmiyyah*).[397]

4. Diutamakan *maqāṣid* hakiki atau bersifat asasi (*fundamental*) berbanding *maqāṣid* bersifat zahir dan teknikal.[398]

   Pengharaman bank sperma dibuat bagi memelihara nasab manusia daripada bercampur-aduk dan menimbulkan kekeliruan. Pemeliharaan nasab tersebut merupakan *maqāṣid* bersifat asasi berbanding bank sperma yang bertujuan mengatasi masalah pasangan suami isteri yang suaminya tidak mampu menghasilkan sperma yang sihat dan berkualiti. Sekiranya dibenarkan aplikasi bank sperma, pastinya akan timbul kecelaruan dalam masyarakat berkenaan status anak yang dilahirkan menggunakan sperma yang didermakan sekali gus akan timbul desakan pada masa depan untuk menghalalkan zina kerana tiada bezanya lagi antara menggunakan sperma yang didermakan dengan zina.

5. Diutamakan *maqāṣid* yang membawa *mafsadah* atau *maṣlaḥah* yang lebih dominan.

   Dalam konteks ini, keutamaan diberikan dengan mengambil keputusan pada perkara yang baik dengan lebih baik, pada perkara yang buruk dengan paling buruk. Sekiranya pertimbangan mendapati sesuatu *maqāṣid* membawa lebih banyak mudarat berbanding manfaat, maka keutamaan diberikan terhadap penolakan mudarat tersebut sebagaimana kaedah ‘menolak kemudaratan harus

[397] Kementerian Kesihatan Malaysia & Jabatan Kemajuan Islam Malaysia. (2015). *Soalan lazim mengenai vaksin dan imunisasi.* Kuala Lumpur: Kementerian Kesihatan Malaysia & Jabatan Kemajuan Islam Malaysia. Lihat juga Ebrahim, A. F. (2014). Vaccination in the Context of al-Maqasid al-Shari`Ah (Objectives of Divine Law) and Islamic Medical Jurisprudence. *Arabian Journal of Business and Management Review, 3*(9), 44-52.

[398] al-Qaradhawi, Y. (2014). *Fiqh keutamaan: Keutamaan seorang Muslim.* (A. M. Ahlami, & L. Lahadi, Penterjemah) Kuala Lumpur: PTS Islamika., hlm. 27.

University of Malaya

didahulukan berbanding mengambil manfaat' (*darʾu al-mafsadah muqaddam ʿala jalb al- maṣlaḥah*. Namun, sekiranya didapati sesuatu *maqāṣid* membawa lebih banyak manfaat berbanding mudarat, maka perkara tersebut boleh dilakukan sebagaimana kaedah fiqh 'kemudaratan kecil dimaafkan bagi memperoleh manfaat yang lebih besar' (*al-mafsadah al-ṣaghīrah tughtafar min ajli al- maṣlaḥah al-kabīrah*).[399]

6. Diutamakan penolakan *maqāṣid* yang membawa *mafsadah* yang lebih berat ke atas *maqāṣid* yang *mafsadah*nya lebih ringan.

   Contohnya, tindakan seorang doktor memotong kaki pesakitnya yang dijangkiti kuman sehingga menyebabkan gangren sehingga tidak dapat diselamatkan lagi. Meskipun kehilangan kaki tersebut merupakan *mafsadah* kepada pesakit tersebut, namun tindakan tersebut dibenarkan bagi mengelakkan *mafsadah* yang lebih besar iaitu penularan kuman tersebut ke bahagian-bahagian badan yang lain yang boleh membawa maut sekali gus memelihara nyawanya.

7. Diutamakan *maqāṣid* bersifat kekal dan berterusan ke atas *maqāṣid* bersifat sementara.[400]

   Pengharaman penggunaan sel gamet daripada pihak ketiga dalam teknologi bayi tabung uji. Mendapatkan zuriat menerusi teknologi bayi tabung uji merupakan *maqāṣid* bersifat sementara bagi pasangan suami isteri yang mengalami kemandulan tetapi berkeinginan memiliki zuriat sendiri. Namun, penggunaan sel gamet pihak ketiga menyebabkan berlakunya kecelaruan nasab

[399] al-Qaradhawi, Y. (1993). *Madkhal li Dirasah al-Shari'ah.* Beirut: Muassasah al-Risalah., hlm. 65.
[400] al-Qaradhawi, Y. (2014). *Fiqh keutamaan: Keutamaan seorang Muslim.* (A. M. Ahlami, & L. Lahadi, Penterjemah) Kuala Lumpur: PTS Islamika., hlm. 27.

University of Malaya

sekali gus mencabul pemeliharaan keturunan yang merupakan *maqāṣid* bersifat kekal.

8. Diutamakan *maqāṣid ʿāmmah* ke atas *maqāṣid khāṣṣah*.

   Maṣlaḥah ʿāmmah iaitu kepentingan masyarakat umum didahulukan berbanding *maṣlaḥah khāṣṣah* (kepentingan individu). Mudarat individu ditanggung atau ditahan bagi mengelakkan kemudaratan terhadap masyarakat.[401] Pengharaman aplikasi ibu tumpang dibuat bagi memelihara keturunan dan nasab.[402] Meskipun setiap pasangan suami isteri berhasrat mempunyai anak (*maqāṣid khāṣṣah*), namun aplikasi ibu tumpang diharamkan kerana aplikasi tersebut menyebabkan timbul kekeliruan dalam soal nasab dan hubungan genetik. Kecelaruan nasab tersebut akan menimbulkan kacau-bilau dalam masyarakat Islam terutamanya dalam perkara-perkara melibatkan batasan pergaulan, aurat, hubungan mahram, dan pewarisan harta pusaka. Maka. Aplikasi ibu tumpang diharamkan bagi memastikan kesejahteraan dan kerukunan hidup dalam masyarakat Islam (*maqāṣid ʿāmmah*).

9. Diutamakan *maqāṣid kubrā* berbanding *maqāṣid ṣugḥrā*;

   a. *Maqāṣid* yang membawa kesan lebih buruk jika diabaikan berbanding *maqāṣid* yang kurang kesan buruknya.

      Konsep ibu tumpang diharamkan Islam bagi menjamin kesucian dan memelihara nasab dan keturunan manusia. Meskipun teknologi ibu tumpang dibangunkan bagi membantu wanita yang tidak mampu hamil

[401] al-Qaradhawi, Y. (1993). *Madkhal li Dirasah al-Shari'ah.* Beirut: Muassasah al-Risalah., hlm. 64. Lihat juga Ridzwan Ahmad. (2004). *Standard maslahah dan mafsadah dalam penentuan hukum Islam semasa di Malaysia*., hlm. 341-343. Lihat juga Ashur, M. a.-T. (2001). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah*., hlm. 296-298. Lihat juga Raquib, A. (2015). *Islamic ethics of technology.* Kuala Lumpur: The Other Press., hlm. 86.

[402] Jabatan Kemajuan Islam Malaysia. (2015, April 10). *Hukum Menggunakan Kaedah Khidmat Ibu Tumpang Untuk Mendapatkan Zuriat.* Didapatkan April 13, 2015, daripada e-Fatwa: http://www.e-fatwa.gov.my/fatwa-kebangsaan/hukum-menggunakan-kaedah-khidmat-ibu-tumpang-untuk-mendapatkan-zuriat. Lihat juga Resolusi No. (16/4/3) dalam Islamic Fiqh Academy (Jeddah). (2000). *Resolutions and recommendations of the Council of the Islamic Fiqh Academy 1985-2000.* Jeddah: Islamic Development Bank., hlm. 28. Lihat juga Muslim World League Islamic Fiqh Council. (2006). *Resolutions of Islamic Fiqh Council Makkah Mukarramah.* Makkah Mukarramah: Muslim World League Islamic Fiqh Council. Didapatkan Mac 30, 2016, daripada http://themwl.org/downloads/Resolutions-of-Islamic-Fiqh-Council-1.pdf, hlm. 203-204.

University of Malaya

secara kendiri bagi memperoleh anak, namun aplikasinya membawa kesan yang lebih buruk dan besar melibatkan ibu tumpang, anak yang dilahirkan, dan masyarakat sekeliling. Selain itu, timbul kecenderungan terhadap wanita yang tidak berkahwin untuk menyewakan uterusnya bagi tujuan memperoleh wang.[403]

b. *Maqāṣid* yang dititikberatkan syarak secara khusus berbanding yang kurang dititikberatkan.

   Contohnya seperti individu yang berpuasa tetapi tidak berupaya menunaikan solat fardu disebabkan menanggung kesakitan yang berat. Maka dia hendaklah memilih untuk menunaikan solat dan tidak berpuasa kerana syarak mengutamakan solat sehinggakan sesetengah ulama menghukum kafir dan bunuh kepada mereka yang meninggalkan solat berbanding mereka yang tidak berpuasa.

c. *Maqāṣid* yang lebih hampir dari sudut kepentingan diri dan kaum kerabat.

   Contohnya seperti pemindahan organ. Sebaik-baiknya pendermaan organ diberikan kepada kaum kerabat terdekat yang memerlukan organ terlebih dahulu berbanding dengan orang lain seperti pemindahan hati daripada seorang anak kepada ibu atau bapanya.

d. *Maqāṣid* yang sering dilakukan Rasulullah SAW.

10. Diutamakan *maqāṣid* yang disepakati ulama ke atas *maqāṣid* yang masih diperdebat ulama.

    Contohnya, berpegang kepada pendapat bahawa merokok adalah diharamkan lebih diutamakan berbanding fatwa harus dan makruh kerana majoriti ulama

[403] Ebrahim, A. F. (1988). *Biomedical issues: Islamic perspective.* Kuala Lumpur: A.S. Noordeen., hlm. 114.

University of Malaya

sependapat menyatakan bahawa merokok memudaratkan kesihatan sekali gus mengancam nyawa manusia sama ada pelaku mahupun orang di sekelilingnya.

11. Diutamakan tegahan ke atas perintah dalam situasi *maqāṣid* sama banyak dengan diutamakan mana-mana *maqāṣid* yang mengandungi wajib ke atas makruh, *maqāṣid* yang mengandungi sunat ke atas makruh, dan mana-mana *maqāṣid* yang mengandungi wajib, sunat, makruh, dan haram ke atas harus.

    Contohnya seperti mengambil wuduk untuk solat fardu menggunakan air *mushammas* (air yang terbiar di bawah panas matahari) merupakan perkara *mafsadah* yang makruh. Meskipun air *mushammas* boleh mendatangkan kemudaratan namun ketiadaan air lain menyebabkan wajib kepada manusia menggunakannya kerana mendirikan solat fardu yang wajib lebih diutamakan berbanding menolak *mafsadah* yang makruh. Sementelahan pula kemudaratan air panas dianggap jarang berlaku menurut pengalaman manusia yang menggunakannya.[404]

3.5 KESIMPULAN

Bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah* merupakan 'sistem moraliti yang menggabungkan dua disiplin ilmu iaitu pengetahuan sains biologi dengan ilmu-ilmu yang berkaitan dengan sistem nilai manusia berpandukan penilaian berasaskan objektif, tujuan, atau matlamat akhir yang terkandung dalam setiap syariat Islam'. Bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah* bukanlah suatu bentuk ajaran Islam baharu tetapi merupakan aplikasi konsep bioetika Islam yang menggunakan *maqāṣid al-Sharīʿah* sebagai pendekatannya. Kesepaduan antara kedua-duanya membolehkan sesuatu isu bioetika dinilai dengan lebih tepat kerana pendekatannya bersifat pragmatik, fleksibel, praktikal, kontekstual, dan holistik. Pengenalpastian sesuatu

[404] al-Salam, '. a.-D.-'. (2000). *al-Qawa'id al-Kubra al-Mausum bi Qawa'id al-Ahkam fi Masalih al-An'am* (Jld. 1)., hlm. 137.

University of Malaya

maqṣad perlu dibuat secara tepat dan betul bagi mengelakkan pseudo-maqasid. Kaedah *al-qiyās al-wāsiʿ* merupakan kaedah membentuk sesuatu prinsip *maqāṣid* yang bersifat lebih membuka jalan ke arah peluang perkembangan ijtihad, keserbagunaan syariat Islam, dan kelangsungan aplikasinya dalam situasi, masa, dan tempat baharu. Dalam penentuan baik atau buruk sesuatu perkara, *maqāṣid al-Sharīʿah* merujuknya kepada pertimbangan syariat Islam tanpa mengenepikan pertimbangan akal. Perbincangan bioetika yang merupakan suatu bentuk moraliti tidak dapat dipisahkan daripada agama. Agama amat penting sebagai sumber bioetika kerana peranannya sebagai pemandu manusia agar menjadi insan yang baik. Penolakan agama sebagai sumber bioetika oleh bioetika konvensional Barat atas alasan perbezaan tafsir antara aliran-aliran dalam sesebuah agama merupakan tindakan kurang tepat. Perbezaan tafsiran berlaku disebabkan perbezaan tahap keilmuan, keupayaan, dan pengalaman pentafsir selain campur tangan manusia yang menimbulkan percanggahan atau penyelewengan teks-teks agama. Pensekularan bioetika menjadikan penilaiannya hanya bergantung kepada akal manusia semata-mata dan terhad kepada alam jasmani sahaja.

Bioetika Islam merupakan lanjutan kepada dimensi perundangan Islam yang bersifat tetap (*thabat*) dan anjal (*murūnah*). Asas utama bioetika Islam adalah berasaskan prinsip ketauhidan dan keesaan Allah SWT. Prinsip-prinsip bioetika Islam meliputi nilai-nilai kesatuan, keseimbangan, kebebasan berkehendak (*freewill*), tanggungjawab, dan ehsan.[405] Wacana moral etika berperanan penting dalam bioetika Islam kerana penentuan benar atau salah sesuatu tindakan dipengaruhi oleh akhlak dan *adab*. Bioetika Islam merupakan sistem bioetika berasaskan wahyu yang bertujuan

[405] Bedoui, H. E., & Mansour, W. (2015). Performance and Maqasid al-Shari'ah's Pentagon-Shaped Ethical Measurement. *Science and Engineering Ethics, 21*, 555-576.

University of Malaya

untuk mendatangkan manfaat dan menghilangkan mudarat. Asas pertimbangan bioetika Islam adalah wahyu dan bukannya pertimbangan akal dan nafsu manusia semata-mata. Manusia merupakan *khalīfah* yang bertanggungjawab memakmurkan dunia ini. Sesuatu perkara atau perbuatan dinilai dengan melihat secara terperinci niat, kaedah, dan matlamat perkara atau perbuatan tersebut dilakukan. Pertimbangan dan penilaian tersebut dibuat berasaskan kenyataan wahyu yang disepadukan dengan aspek fitrah manusia dan *ʿuruf*. Sistem bioetika Islam berteraskan keadilan sejagat dan bersifat terbuka, tidak berorientasikan individu semata-mata. Asas etika dan moralnya bersumberkan wahyu Ilahi yang mengatasi perubahan masa dan budaya menjadikannya relevan sepanjang zaman sekali gus membolehkannya memandu perbincangan dan penilaian para saintis dan pengamal perubatan berkenaan sesuatu permasalahan agar tidak tersasar daripada kerangka syariat Islam. Bioetika Islam juga membantu manusia dalam memenuhi tugas utama sebagai *khalīfah* iaitu untuk memakmurkan dunia dan meningkatkan kualiti hidup hidupan di alam ini. Kesemua ciri yang telah dinyatakan sebelum ini menjadikan bioetika Islam sebagai suatu sistem etika yang unik. Bioetika Islam merupakan manifestasi ajaran Islam yang holistik, komprehensif, adil, sejagat, praktikal, dan pragmatik.

Maqāṣid al-Sharīʿah merupakan objektif, tujuan, atau matlamat akhir yang terkandung dalam setiap syariat Islam. Objektif, tujuan, dan matlamat akhir tersebut merupakan rahsia dan hikmah daripada Allah SWT sebagai penggubal syariat dalam memelihara kemaslahatan umat manusia di dunia dan di akhirat bagi menyempurnakan tanggungjawab mereka sebagai khalifah Allah di muka bumi. *Maqāṣid al-Sharīʿah* diklasifikasikan kepada tiga bentuk klasifikasi berdasarkan; (1) kepentingan-kepentingan manusia yang perlu dipelihara, (2) rangkuman (inklusif), dan (3) martabat atau kedudukan niat. Setiap perkara dalam Islam bertujuan untuk

University of Malaya

melindungi komponen-komponen *al-ḍarūriyyāt al-khams* iaitu agama, nyawa, keturunan dan anak, akal, dan harta. Pemeliharaan oleh syariat Islam adalah menerusi dua cara yang saling melengkapi berdasarkan kepada situasi dan keadaan iaitu; (1) memelihara kewujudannya dengan mensyariatkan kepentingan atau perkara tersebut yang mengekalkan dan memelihara kewujudannya ke atas semua individu dan lebih-lebih lagi kepada seluruh komuniti, dan (2) melindungi perkara-perkara tersebut daripada kebinasaan dengan mengelakkan atau menghalang sebarang anasir yang boleh mencabul, merosakkan atau memusnahkan perkara-perkara tersebut. *Maqāṣid al-Sharīʿah* tidak boleh disamakan dengan faham utilitarianisme kerana kebolehgunaan, faedah, dan kepentingan menurut *maqāṣid al-Sharīʿah* merupakan objektif-objektif transendental dan tidak berubah merangkumi kepentingan duniawi dan ukhrawi.

Penilaian sesuatu perkara menurut bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah* turut mengambil kira kaedah fiqh meliputi prinsip niat, keyakinan, kemudaratan, kesukaran, dan adat. Kaedah fiqh menjadi pengukuh dan penguat kepada penilaian berkenaan. Dalam situasi berlaku pertembungan antara dua atau lebih *maqāṣid*, keutamaan diberikan kepada *maqṣad* dengan kepentingan yang lebih besar, dan *maqṣad* yang dapat menghilangkan mudarat berbanding perkara yang mendatangkan manfaat. Dalam keadaan konflik *maqāṣid* yang mempunyai kepentingan yang hampir sama, sekiranya mampu dihimpunkan antara kedua-dua *maqāṣid*, maka diutamakan untuk menghimpunkannya. Sekiranya tidak mampu, maka penentuan melalui *tarjīḥ* dibuat dengan memilih salah satu daripadanya yang lebih *rājiḥ* berdasarkan suatu kaedah penentuan piawaian *maqāṣid al-Sharīʿah*. Akhirnya, bab ini telah memenuhi objektif kedua kajian iaitu menjelaskan konsep bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah*.

University of Malaya

BAB EMPAT: TEKNOLOGI BAYI TRI-INDUK MENURUT PERSPEKTIF BIOETIKA ISLAM BERASASKAN *MAQĀṢID AL-SHARĪʿAH*

4.1 PENDAHULUAN

Teknologi bayi tri-induk adalah unik dan berbeza berbanding rawatan ART disebabkan empat perkara berikut;

1) teknologi bayi tri-induk bakal menghasilkan bayi yang memiliki bahan genetik daripada dua orang wanita yang mempunyai keturunan maternal berbeza.
2) pengubahsuaian mtDNA yang berlaku akan diwariskan kepada generasi seterusnya kerana pewarisan mtDNA adalah pewarisan maternal yang kesan pengubahsuaiannya—sama ada berbahaya atau bermanfaat—akan kekal berterusan.
3) implikasi pengubahsuaian genetik ke atas sel telur atau zigot tidak boleh dibalikkan semula.
4) pengubahsuaian genetik yang dilakukan akan memberi kesan terhadap keseluruhan organisma dan bukan hanya kepada organ-organ tertentu sahaja.[1]

Teknologi bayi tri-induk membawa implikasi terhadap banyak pihak melibatkan bayi tri-induk itu sendiri, wanita penderma sel telur, keluarga, masyarakat, dan negara. Secara umumnya, terdapat beberapa fatwa dan garis panduan umum berkenaan teknologi reproduktif berbantu yang boleh dijadikan asas dalam meneliti dan menilai teknologi bayi tri-induk. Penelitian dan penilaian juga dibuat dengan menggunakan pendekatan bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah*.

Bab ini akan membentangkan fatwa, garis, garis panduan umum, dan pandangan akademik yang dikeluarkan oleh badan pembuat fatwa peringkat dunia dan Malaysia,

[1] Claiborne, A., English, R., & Kahn, J. (2016). *Mitochondrial Replacement Techniques: Ethical, Social, and Policy Considerations.* Washington: The National Academies Press., hlm. 4-5.

University of Malaya

ulama-ulama, dan sarjana-sarjana Islam berkenaan ART. Selanjutnya, bab ini akan mengetengahkan implikasi-implikasi teknologi bayi tri-induk terhadap bayi tri-induk, wanita penderma sel telur, keluarga, masyarakat, dan negara. Dalam bahagian seterusnya, penelitian dan analisis terhadap teknologi bayi tri induk dibuat menggunakan pendekatan bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah*. Bab ini bakal memenuhi objektif ketiga dan keempat kajian iaitu menganalisis pandangan Islam dan fatwa-fatwa berkenaan penyakit berkaitan ART dan implikasi teknologi bayi tri-induk kepada pihak terlibat, dan menilai kedudukan teknologi bayi tri-induk menerusi bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah*.

4.2 FATWA DAN PANDANGAN ISLAM BERKAITAN TEKNOLOGI REPRODUKTIF BERBANTU

Dalam konteks perubatan, termasuk ART, bioetika Islam menekankan aspek pencegahan sesuatu penyakit dan mendidik pengamal perubatan untuk merawat pesakit-pesakit mereka dengan penuh hormat dan kesungguhan. Rawatan yang diberikan terhadap pesakit perlu mengambil kira dimensi pengalaman fizikal, mental dan spiritual penyakit tersebut.[2] Rawatan perubatan merupakan ikhtiar manusia kerana hanya Allah SWT yang berkuasa menyembuhkan segala penyakit. Rasulullah SAW bersabda:

إِنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ الدَّاءَ وَالدَّوَاءَ وَجَعَلَ لِكُلِّ دَاءٍ دَوَاءً فَتَدَاوَوْا وَلاَ تَدَاوَوْا بِحَرَامٍ

> Sesungguhnya Allah SWT menurunkan penyakit dan menurunkan juga penawarnya. Maka, berubatlah kamu semua dan usah kamu semua berubat dengan perkara-perkara yang haram.[3]

مَا أَنْزَلَ اللَّهُ دَاءً إِلاَّ أَنْزَلَ لَهُ شِفَاءً

> Allah SWT tidak menurunkan sesuatu penyakit, melainkan diturunkan juga penawarnya.[4]

[2] Daar, A. S., & Khitamy, A. B. (2001). Bioethics for clinicians: 21. Islamic bioethics. *Canadian Medical Association Journal, 164*(1), 60-63.
[3] Sunan Abu Daud, *Kitab al-Tib*, Hadis No. 3874.
[4] Sahih al-Bukhari, *Kitab al-Tib*, Hadis No. 5678.

University of Malaya

Hubungan antara bioetika Islam dengan ART tidak dapat dipisahkan kerana bioetika merupakan asas utama dalam pembentukan gaya dan corak kehidupan manusia dan mempunyai pengaruh besar dalam penentuan sesuatu polisi yang mempunyai impak sosial dan ekonomi kepada semua lapisan masyarakat. Sesuatu rawatan ART perlu dibincangkan dan diperdebat meliputi segenap aspek berkaitan. Hal ini disebabkan perkembangan ART boleh membawa kepada pengabsahan amalan-amalan perubatan yang berbahaya dan kontroversi melalui polisi dan undang-undang.[5]

ART merupakan salah satu rawatan bagi kegagalan proses reproduktif tabii. Hukum asal bagi rawatan perubatan adalah harus. Walau bagaimanapun, dalam perkara-perkara melibatkan hubungan intim atau seksual, hukum asalnya adalah haram (*al-aṣl fi al-abḍāʾ al-taḥrīm*) melainkan wujud dalil syarak yang membenarkan seperti pernikahan yang sah.[6] Maka, Islam menolak sebarang penggunaan ART yang tiada sebarang justifikasi perubatan syarie. Oleh sebab itu, ART bertujuan untuk memperoleh anak untuk ibu atau bapa tunggal kendiri (*self-imposed single motherhood and fatherhood*), dan golongan lesbian dan gay adalah dilarang oleh Islam kerana bertentangan dengan institusi perkahwinan yang diiktiraf Islam.[7] Namun, penggunaan ART untuk tujuan merawat dan menyembuhkan masalah ketidaksuburan pasangan berkahwin digalakkan Islam kerana ART tersebut memelihara kesinambungan zuriat manusia selagimana tidak mengganggu nasab.[8] Galakan

[5] Islam, S. (2013). *Ethics of assisted reproductive medicine: A comparative study of western secular and Islamic bioethics.* London: The International Institute of Islamic Thought., hlm. ix.
[6] al-Suyuti, J. A. (1997). *al-Ashbah wa al-Nazair fi Qawaíd wa Furu' al-Shafiíyyah.* Makkah: Maktabah Nizar Mustafa al-Baz., hlm. 106. Lihat juga al-Fawwaz, T. S. (2013). *al-Tatbiqat at-tibbiyyah 'ala al-qawa'id al-fiqhiyyah.* Riyadh: Dar al-Atlas al-Khadhra'., hlm. 20-21. Lihat juga Islam, S. (2013). *Ethics of assisted reproductive medicine: A comparative study of western secular and Islamic bioethics.* London: The International Institute of Islamic Thought., hlm. 50.
[7] al-Bar, M. A., & Chamsi-Pasha, H. (2015). *Contemporary bioethics: Islamic perspective.* London: Springer Open., hlm. 174. Lihat juga Abduljabbar, H. S., & Amin, R. (2009). Assisted reproductive technology in Saudi Arabia. *Saudi Medical Journal, 30*(4), 461-464.
[8] Serour, G. I. (2008). Islamic perspectives in human reproduction. *Reproductive BioMedicine Online, 17*(3), 34-38. Lihat juga Arbach, O. (2002). Ethical considerations in Syria regarding reproduction techniques. *Medicine and Law, 21*, 395-401. Lihat juga al-Liwad'ami, T. M. (2011). *al-Jinat al-Bashariyyah wa Tatbiqatiha.* Herndon: The International Institute of Islamic Thought., hlm. 302-303, 314.

University of Malaya

tersebut selari dengan prinsip syarak iaitu hukum asal bagi perkara yang bermanfaat adalah diharuskan.[9]

Sebagaimana dalam perbincangan pada bahagian awal kajian ini, Islam amat menekankan peranan penting institusi perkahwinan dan kekeluargaan yang terbentuk melalui proses reproduktif tabii. Perkahwinan merupakan suatu bentuk penyatuan dua jiwa manusia yang saling memerlukan dan saluran syarie bagi memperoleh, melahirkan, dan membesarkan generasi baharu.[10] Oleh sebab itu, seseorang anak itu mestilah dilahirkan oleh ibu dan bapa biologinya yang berkahwin secara sah.[11] Firman Allah SWT;

وَٱللَّهُ جَعَلَ لَكُم مِّنۡ أَنفُسِكُمۡ أَزۡوَٰجٗا وَجَعَلَ لَكُم مِّنۡ أَزۡوَٰجِكُم بَنِينَ وَحَفَدَةٗ وَرَزَقَكُم مِّنَ ٱلطَّيِّبَٰتِۚ أَفَبِٱلۡبَٰطِلِ يُؤۡمِنُونَ وَبِنِعۡمَتِ ٱللَّهِ هُمۡ يَكۡفُرُونَ ٧٢

Dan Allah menjadikan bagi kamu dari diri kamu sendiri pasangan-pasangan (isteri), dan dijadikan bagi kamu dari pasangan kamu: anak-anak dan cucu-cicit, serta dikurniakan kepada kamu dari benda yang baik lagi halal; maka patutkah mereka (yang ingkar itu) percaya kepada perkara yang salah (penyembahan berhala), dan mereka kufur pula akan nikmat Allah?

(Surah al-Naḥl 16: 72)

Dalam konteks ini, pengamal perubatan bertanggungjawab dalam membantu pasangan berkahwin yang bermasalah reproduktif untuk merawat masalah tersebut dan memperoleh zuriat mereka sendiri.[12] Pilihan reproduktif menurut Islam bukanlah pilihan bebas dan mutlak seorang individu sahaja kerana reproduktif melibatkan

[9] al-Fawwaz, T. S. (2013). *al-Tatbiqat at-tibbiyyah 'ala al-qawa'id al-fiqhiyyah.* Riyadh: Dar al-Atlas al-Khadhra'., hlm. 25.
[10] Atighetchi, D. (2000). Islamic tradition and medically assisted reproduction. *Molecular and Cellular Endocrinology, 169*, 137-141. Lihat juga Arbach, O. (2002). Ethical considerations in Syria regarding reproduction techniques. *Medicine and Law, 21*, 395-401.
[11] Abduljabbar, H. S., & Amin, R. (2009). Assisted reproductive technology in Saudi Arabia. *Saudi Medical Journal, 30*(4), 461-464. Lihat juga Sachedina, A. A. (2009). *Islamic biomedical ethics : Principles and application.* New York: Oxford University Press., hlm. 103-104. Lihat juga Fadel, H. E. (2002). The Islamic viewpoint on new assisted reproductive technologies. *Fordham Urban Law Journal, 30*, 147-157.
[12] al-Bar, M. A., & Chamsi-Pasha, H. (2015). *Contemporary bioethics: Islamic perspective.* London: Springer Open., hlm. 176.

University of Malaya

pelbagai pihak meliputi pasangan individu, anak yang bakal dilahirkan, keluarga, masyarakat, dan dunia amnya. Pilihan reproduktif dalam Islam dipengaruhi dan dibatasi oleh konteks yang pelbagai, norma-norma masyarakat, agama dan budaya, dan pendirian rasmi sesebuah masyarakat dan negara.[13]

Beberapa garis panduan umum telah ditetapkan oleh ulama-ulama dan pakar-pakar perubatan Islam berkaitan ART. Asas utama identiti dan kesucian keturunan menurut Islam ikatan perkahwinan yang sah. Firman Allah SWT;

وَٱلَّذِينَ هُمْ لِفُرُوجِهِمْ حَٰفِظُونَ ۝ إِلَّا عَلَىٰٓ أَزْوَٰجِهِمْ أَوْ مَا مَلَكَتْ أَيْمَٰنُهُمْ فَإِنَّهُمْ غَيْرُ مَلُومِينَ ۝

> Dan mereka yang menjaga kehormatannya. Kecuali kepada isterinya atau hamba sahayanya maka sesungguhnya mereka tidak tercela.
>
> (Surah al-Muʾminūn 23: 5-6)

Ayat di atas menjelaskan bahawa isteri merupakan wadah penyaluran benih untuk perkembangan zuriat dan seorang isteri hanya boleh mengandung anak hasil benih daripada suaminya yang sah sahaja.[14] Oleh sebab itu, Islam membenarkan persenyawaan homologus dan mengharamkan persenyawaan heterologus.[15] Islam mensyaratkan pasangan suami isteri yang terlibat mestilah berada dalam tempoh ikatan perkahwinan yang sah sepanjang proses rawatan ART.[16] Maka, Jawatankuasa Fatwa Majlis Kebangsaan Bagi Hal Ehwal Agama Islam Malaysia mengharamkan proses ART yang melibatkan pengambilan sperma atau ovum praperkahwinan meskipun persenyawaan dijalankan dalam tempoh perkahwinan yang sah.[17] Sekiranya

[13] Serour, G. I. (2008). Islamic perspectives in human reproduction. *Reproductive BioMedicine Online*, *17*(3), 34-38.
[14] Siti Zubaidah Ismail. (1998). Pendermaan Sperma Mengikut Perspektif Islam. *Jurnal Syariah*, *6*, 43-52.
[15] Persenyawaan homologus merupakan persenyawaan sel-sel gamet suami dan isteri yang sah manakala persenyawaan heterologus merupakan persenyawaan sel-sel gamet antara dua pasangan tanpa ikatan perkahwinan yang sah. Lihat Arbach, O. (2002). Ethical considerations in Syria regarding reproduction techniques. *Medicine and Law*, *21*, 395-401. Lihat juga Serour, G. I. (2008). Islamic perspectives in human reproduction. *Reproductive BioMedicine Online*, *17*(3), 34-38.
[16] Dar al-Ifta al-Misriyyah. (2017, Januari 26). *Can I conceive my child through medical intervention?* Didapatkan Januari 27, 2017, daripada Dar al-Ifta al-Misriyyah: http://eng.dar-alifta.org/foreign/ViewFatwa.aspx?ID=6871. Lihat juga Resolusi No. (16/4/3) dalam Islamic Fiqh Academy (Jeddah). (2000). *Resolutions and recommendations of the Council of the Islamic Fiqh Academy 1985-2000.* Jeddah: Islamic Development Bank., hlm. 29. Lihat juga Hashi, A. A. (2015). *Bioethics: A Comparative Study of its Concept, Issues and Approaches.* Kuala Lumpur: IIUM Press., hlm. 157.
[17] Jabatan Kemajuan Islam Malaysia. (2015, April 10). *Pencantuman Benih Untuk Mendapatkan Zuriat-2*. Didapatkan April 13, 2015, daripada e-Fatwa: http://www.e-fatwa.gov.my/fatwa-kebangsaan/pencantuman-benih-untuk-mendapatkan-zuriat-2.

University of Malaya

berlaku perceraian atau kematian suami, sperma daripada bekas suami atau suami yang meninggal dunia tidak boleh lagi digunakan dalam ART ke atas isterinya kerana tempoh sah perkahwinan tersebut telah luput.[18] Jawatankuasa Fatwa Majlis Kebangsaan Bagi Hal Ehwal Agama Islam Malaysia juga mengharamkan pemindahan zigot yang telah disenyawakan menerusi ART ketika dalam tempoh perkahwinan yang sah ke dalam uterus seseorang isteri selepas kematian suaminya atau berlakunya perceraian.[19]

Seterusnya, Islam mensyaratkan pengambilan sperma dan sel telur perlu mendapat keizinan pasangan suami isteri terlibat dan dilakukan secara terhormat (seperti *ʿazl*, atau onani oleh isteri)[20] di ruang tertutup bagi mengelakkan keraguan dalam proses pengambilannya.[21] Pengamal perubatan yang terlibat perlu memastikan kesucian sperma dan ovum suami isteri terlibat dijaga dan dipelihara.[22] Islam mengharamkan penggunaan atau pendermaan sperma, sel telur, atau penglibatan pihak ketiga selain daripada pasangan suami isteri yang sah sepanjang proses ART kerana mencabuli ikatan perkahwinan sebagaimana digariskan dalam Deklarasi Casablanca 1997.[23] Asas kepada larangan tersebut adalah bagi mengelakkan berlakunya percampuran nasab pada anak yang dilahirkan menerusi proses ART seterusnya

[18] Nordin, M. M. (2012). An Islamic perspective of assisted reproductive technologies. *Bangladesh Journal of Medical Science, 11*(4), 252-257. Lihat juga Abduljabbar, H. S., & Amin, R. (2009). Assisted reproductive technology in Saudi Arabia. *Saudi Medical Journal, 30*(4), 461-464.

[19] Jabatan Kemajuan Islam Malaysia. (2015, April 10). *Pencantuman Benih Untuk Mendapatkan Zuriat.* Didapatkan April 13, 2015, daripada e-Fatwa: http://www.e-fatwa.gov.my/fatwa-kebangsaan/pencantuman-benih-untuk-mendapatkan-zuriat-0

[20] Ulama-ulama berbeza pendapat berkaitan hukum onani. Menurut mazhab Shafii, onani adalah dilarang, tetapi dibenarkan sekiranya dilakukan oleh isteri kerana seseorang suami mempunyai hak ke atas tangan isterinya sebagaimana dia berhak terhadap mana-mana anggota badannya yang lain. Lihat Siti Zubaidah Ismail. (1998). Pendermaan Sperma Mengikut Perspektif Islam. *Jurnal Syariah, 6*, 43-52.

[21] *ʿAzl* merupakan perbuatan mengeluarkan zakar dari faraj ketika ejakulasi sebelum berlaku kemasukan air mani ke dalam faraj. Lihat Hashi, A. A. (2015). *Bioethics: A Comparative Study of its Concept, Issues and Approaches.* Kuala Lumpur: IIUM Press., hlm. 156-157.

[22] Dar al-Ifta al-Misriyyah. (2017, Januari 26). *Can I conceive my child through medical intervention?* Didapatkan Januari 27, 2017, daripada Dar al-Ifta al-Misriyyah: http://eng.dar-alifta.org/foreign/ViewFatwa.aspx?ID=6871. Lihat juga Nordin, M. M. (2012). An Islamic perspective of assisted reproductive technologies. *Bangladesh Journal of Medical Science, 11*(4), 252-257.

[23] Dar al-Ifta al-Misriyyah. (2017, Januari 26). *My husband can't have children. Is it allowed in Islam to seek fertilization with donor sperm?* Didapatkan Januari 27, 2017, daripada Dar al-Ifta al-Misriyyah: http://eng.dar-alifta.org/foreign/ViewFatwa.aspx?ID=6962. Lihat juga Nordin, M. M. (2012). An Islamic perspective of assisted reproductive technologies. *Bangladesh Journal of Medical Science, 11*(4), 252-257. Lihat juga Moosa, E. (2003). Human cloning in Muslim ethics. *Voices Across Boundaries*, 23-26. Lihat juga Abduljabbar, H. S., & Amin, R. (2009). Assisted reproductive technology in Saudi Arabia. *Saudi Medical Journal*, *30*(4), 461-464.

University of Malaya

menimbulkan kekeliruan dan keraguan nasab anak tersebut.[24] Anak yang dilahirkan hasil daripada ART yang melibatkan penglibatan pihak ketiga dianggap setaraf dengan anak luar nikah kerana anak tersebut tidak boleh dinasabkan kepada suami wanita tersebut.[25] Aktiviti pendermaan sperma juga diharamkan Islam. Penggunaan sperma lelaki selain daripada suami ke dalam uterus seorang wanita adalah haram dan dicela. Ulama memfatwakan persenyawaan sedemikian secara tidak langsung dikategorikan sebagai zina.[26]

Dalam isu teknologi ibu tumpang, Akademi Fiqh Islam Jeddah dan Jawatankuasa Fatwa Majlis Kebangsaan Bagi Hal Ehwal Agama Islam Malaysia telah mengharamkannya meskipun bayi tersebut hasil daripada persenyawaan suami isteri yang sah kerana dibimbangi berlakunya percampuran genetik pada bayi tersebut antara genetik ibu bapa (pemilik sel-sel gamet) dengan genetik ibu tumpang.[27] Pengharaman juga melibatkan ovum yang telah disenyawakan daripada dimasukkan ke dalam uterus wanita lain.[28] Majlis Fiqh Islam Liga Dunia Islam pada awalnya membenarkan penggunaan ibu tumpang dengan syarat wanita yang menjadi ibu tumpang itu merupakan isteri lain kepada suami yang digunakan air maninya.[29] Namun, kebenaran tersebut telah dibatalkan kerana wujud kemungkinan berlaku percampuran nasab apabila suami mengadakan hubungan intim dengan ibu tumpang berkenaan.[30]

[24] Serour, G. I. (2008). Islamic perspectives in human reproduction. *Reproductive BioMedicine Online, 17*(3), 34-38.
[25] Atighetchi, D. (2000). Islamic tradition and medically assisted reproduction. *Molecular and Cellular Endocrinology, 169,* 137-141.
[26] Shaltut, M. (2004). *al-Fatawa.* Kaherah: Dar al-Syuruq., hlm. 281-282. Lihat juga Atighetchi, D. (2007). *Islamic Bioethics: Problems and perspectives.* Naples: Springer., hlm. 141.
[27] Jabatan Kemajuan Islam Malaysia. (2015, April 10). *Hukum Menggunakan Kaedah Khidmat Ibu Tumpang Untuk Mendapatkan Zuriat.* Didapatkan April 13, 2015, daripada e-Fatwa: http://www.e-fatwa.gov.my/fatwa-kebangsaan/hukum-menggunakan-kaedah-khidmat-ibu-tumpang-untuk-mendapatkan-zuriat. Lihat juga Resolusi No. (16/4/3) dalam Islamic Fiqh Academy (Jeddah). (2000). *Resolutions and recommendations of the Council of the Islamic Fiqh Academy 1985-2000.* Jeddah: Islamic Development Bank., hlm. 28.
[28] Resolusi No. (57/6/6) dalam Islamic Fiqh Academy (Jeddah). (2000). *Resolutions and recommendations of the Council of the Islamic Fiqh Academy 1985-2000.* Jeddah: Islamic Development Bank., hlm. 111.
[29] Muslim World League Islamic Fiqh Council. (2006). *Resolutions of Islamic Fiqh Council Makkah Mukarramah.* Makkah Mukarramah: Muslim World League Islamic Fiqh Council. Didapatkan Mac 30, 2016, daripada http://themwl.org/downloads/Resolutions-of-Islamic-Fiqh-Council-1.pdf, hlm. 194-195.
[30] Muslim World League Islamic Fiqh Council. (2006). *Resolutions of Islamic Fiqh Council Makkah Mukarramah.* Makkah Mukarramah: Muslim World League Islamic Fiqh Council. Didapatkan Mac 30, 2016, daripada http://themwl.org/downloads/Resolutions-of-Islamic-Fiqh-Council-1.pdf, hlm. 203-204.

University of Malaya

Pemindahan organ reproduktif atau alat kelamin seperti testis dan ovari telah difatwakan haram oleh Akademi Fiqh Islam Jeddah kerana organ-organ tersebut masih mengandungi sperma dan ovum pemilik asalnya. Sekiranya dipindahkan kepada penerima dan berlaku kehamilan, maka akan timbul persoalan berkenaan status nasab sebenar bayi tersebut. Pemindahan organ reproduktif seperti uterus yang tidak mengandungi sel gamet pula diharuskan dalam keadaan *ḍarūrah* dengan mengikut syarak dan memenuhi syarat-syarat yang telah ditetapkan.[31] Namun, Jawatankuasa Fatwa Majlis Kebangsaan Bagi Hal Ehwal Agama Islam Malaysia telah memutuskan pengharaman pemindahan uterus wanita di Malaysia berdasarkan kepada kenyataan-kenyataan berikut; (1) hukum asal pendermaan dan pemindahan uterus adalah haram dan tujuan untuk mendapatkan zuriat hanyalah bersifat *takmīliyyah* iaitu sebagai pelengkap kehidupan berkeluarga, (2) keperluan mendapatkan zuriat melalui pendermaan dan pemindahan uterus di Malaysia belum berada pada tahap *ḍarūrah*, dan (3) keperluan mendapatkan zuriat melalui pembedahan dan pemindahan uterus bagi wanita yang mempunyai uterus yang bermasalah atau tidak mempunyai uterus hanya sekadar berada pada tahap *taḥsīniyyah*.[32] Walaupun fatwa Akademi Fiqh Islam Jeddah dan Jawatankuasa Fatwa Majlis Kebangsaan Bagi Hal Ehwal Agama Islam Malaysia berkenaan pemindahan uterus wanita kelihatan bercanggah, namun berdasarkan penelitian pengkaji tidak wujud percanggahan antara kedua-duanya kerana keharusan yang diberikan Akademi Fiqh Islam Jeddah adalah dengan syarat wujud keadaan *ḍarūrah* dan keadaan tersebut masih belum berlaku di Malaysia sebagaimana yang diputuskan oleh Jawatankuasa Fatwa Majlis Kebangsaan Bagi Hal Ehwal Agama Islam Malaysia.

[31] Resolusi No. (57/8/6) dalam Islamic Fiqh Academy (Jeddah). (2000). *Resolutions and recommendations of the Council of the Islamic Fiqh Academy 1985-2000.* Jeddah: Islamic Development Bank., hlm. 114.
[32] Jabatan Kemajuan Islam Malaysia. (2015, April 13). *Hukum Pendermaan Rahim.* Didapatkan April 13, 2015, daripada e-Fatwa: http://www.e-fatwa.gov.my/fatwa-kebangsaan/hukum-pendermaan-rahim

University of Malaya

Dalam konteks pengklonan manusia, Akademi Fiqh Islam Jeddah dan Jawatankuasa Fatwa Majlis Kebangsaan Bagi Hal Ehwal Agama Islam Malaysia memfatwakan pengharamannya dan sebarang bentuk penyelidikan ART yang membawa kepada pengklonan manusia.[33] Pengharaman juga merangkumi penggunaan sel-sel klon untuk digunakan dalam rawatan reproduktif pasangan berkahwin kerana sel-sel klon diklasifikasikan sebagai pihak ketiga.[34] Jawatankuasa Fatwa Majlis Kebangsaan Bagi Hal Ehwal Agama Islam Malaysia telah mengharamkan pengklonan manusia kerana bertentangan dengan hikmah penciptaan manusia sebagaimana dijelaskan oleh al-Quran. Pengklonan manusia juga mengakibatkan implikasi-implikasi negatif kepada keteraturan hidup bermasyarakat seperti peningkatan bilangan wanita yang tidak berkahwin yang akan menambah masalah ibu tunggal dan anak-anak yang tidak memperoleh kasih sayang daripada seorang bapa. Keadaan akan bertambah parah apabila lelaki tidak lagi diperlukan dalam proses reproduktif sekali gus mengancam institusi kekeluargaan. Sekiranya anak klon itu perempuan, timbul persoalan berkenaan walinya apabila mahu bernikah kelak. Anak-anak klon juga tidak berhak mewarisi sebarang harta pusaka memandangkan tidak wujud pertalian darah dan tiada undang-undang yang dapat digubal bagi membolehkannya mewarisi pusaka tersebut.[35] Pengklonan manusia bakal mengganggu keharmonian ekosistem di Bumi kerana berpotensi untuk menghasilkan manusia yang seragam bentuk dan identiti tanpa had. Proses ini juga melangkau proses reproduktif tabii kerana saintis

[33] al-Bar, M. A., & Chamsi-Pasha, H. (2015). *Contemporary bioethics: Islamic perspective.* London: Springer Open., hlm. 201. Lihat juga Jabatan Kemajuan Islam Malaysia. (2015, April 13). *Pembiakan Manusia Dan Pengklonan Tujuan Perubatan Dari Sudut Syarak.* Didapatkan April 13, 2015, daripada e-Fatwa: http://www.e-fatwa.gov.my/fatwa-kebangsaan/pembiakan-manusia-dan-pengklonan-tujuan-perubatan-dari-sudut-syarak.

[34] Resolusi No. 100/2/D/10 Akademi Fiqh Islam Jeddah yang dipetik daripada al-Bar, M. A., & Chamsi-Pasha, H. (2015). *Contemporary bioethics: Islamic perspective.* London: Springer Open., hlm. 201.

[35] Jabatan Kemajuan Islam Malaysia. (2015, April 14). *Fatwa Tentang Hukum Pengklonan Pembiakan Manusia Dan Perubatan Dari Sudut Syara.* Didapatkan April 22, 2015, daripada e-Fatwa: http://www.e-fatwa.gov.my/fatwa-negeri/fatwa-tentang-hukum-pengklonan-pembiakan-manusia-dan-perubatan-dari-sudut-syarak.

University of Malaya

menjangkakan proses penghasilan manusia boleh dibuat tanpa memerlukan uterus wanita apatah lagi penglibatan lelaki.[36]

ART merupakan rawatan perubatan yang turut melibatkan kejuruteraan genetik terutamanya dalam rawatan terapi gen. Oleh sebab itu, Majlis Fiqh Islam Liga Dunia Islam Makkah telah menggariskan syarat-syarat berikut iaitu;

1) Membenarkan penggunaan kejuruteraan genetik untuk pencegahan dan rawatan penyakit atau penambahbaikan kesihatan dengan syarat tidak menyebabkan sebarang kerosakan.
2) Melarang aplikasi kejuruteraan genetik untuk tujuan jahat dan jenayah atau perkara-perkara yang dilarang agama.
3) Melarang penggunaan kejuruteraan genetik dan instrumennya yang bertujuan mengubah personaliti dan tanggungjawab manusia atau memanipulasi gen untuk menambahbaik bangsa manusia.
4) Melarang sebarang penyelidikan atau terapi gen manusia kecuali dalam keadaan *ḍarūrah*. Pengecualian tersebut hanya diberikan selepas penilaian manfaat dan mudaratnya dilakukan secara kritikal, diluluskan oleh pihak berkuasa, dan mesti dilakukan dengan memelihara sepenuhnya kerahsiaan keputusan yang diperoleh, dan mematuhi ketetapan syariat berkaitan hak-hak dan kehormatan manusia.
5) Membenarkan penggunaan kejuruteraan genetik dalam bidang pertanian dan haiwan dengan syarat langkah-langkah pengawasan telah diambil untuk tidak menimbulkan kemudaratan kepada manusia, haiwan, dan tumbuhan meskipun dalam jangka masa panjang.

[36] Moosa, E. (2003). Human cloning in Muslim ethics. *Voices Across Boundaries*, 23-26.

University of Malaya

6) Menyeru kepada syarikat-syarikat dan firma-firma penghasilan makanan, perubatan, dan produk-produk berkaitan kejuruteraan genetik untuk mendedahkan kandungan produk-produk berkenaan bagi membolehkan masyarakat menggunakannya secara berhati-hati terhadap perkara-perkara yang mungkin berbahaya atau dilarang agama.
7) Menyarankan kepada semua saintis perubatan dan pemilik makmal agar bertakwa kepada Allah SWT dan mengelakkan sebarang kemudaratan kepada manusia, masyarakat dan alam sekitar.[37]

Meskipun kejuruteraan genetik dan terapi gen mempunyai manfaat dalam mengembalikan kesihatan manusia, perhatian perlu diberikan agar integriti keturunan dan komponen-komponen *al-ḍarūriyyāt al-khams* lain tidak terganggu.[38] Ra'fat Uthman telah menggariskan beberapa syarat yang perlu dipatuhi sebelum sesuatu terapi gen dibenarkan sebagaimana berikut;

1) Aplikasi terapi gen hanya dibenarkan ke atas manusia selepas penyelidikan sesuatu terapi terlibat ke atas haiwan menunjukkan kejayaan yang meyakinkan, bermanfaat, dan bebas daripada mudarat.
2) Sekiranya penyelidikan menunjukkan terapi gen tersebut menimbulkan mudarat yang lebih ringan berbanding penyakit terbabit, maka aplikasi terapi tersebut dibenarkan berdasarkan kaedah fiqh, "dielakkan mudarat yang lebih besar dengan menanggung mudarat yang lebih ringan".
3) Diharamkan penggunaan haiwan bagi tujuan penyelidikan yang menyakitkan dan menyeksakan tanpa sebarang tujuan yang berfaedah kepada manusia.

[37] Muslim World League Islamic Fiqh Council. (2006). *Resolutions of Islamic Fiqh Council Makkah Mukarramah.* Makkah Mukarramah: Muslim World League Islamic Fiqh Council. Didapatkan Mac 30, 2016, daripada http://themwl.org/downloads/Resolutions-of-Islamic-Fiqh-Council-1.pdf, hlm. 385-387.
[38] Gatrad, A. R., & Sheikh, A. (2001). Medical ethics and Islam: principles and practice. *Archives of Disease in Childhood, 84*, 72-75.

University of Malaya

4) Setiap insan mempunyai hak untuk dihormati kehormatan dan hak-haknya terutamanya berkaitan sifat-sifat genetiknya.
5) Aktiviti-aktiviti penyelidikan, rawatan, atau diagnosis berkaitan genetik individu hanya boleh dilakukan selepas mendapat persetujuan termaklum (*informed consent*) daripada individu terlibat.
6) Menghormati permintaan individu yang menjalani ujian untuk mendapatkan keputusan pemeriksaan genetik atau perkara-perkara yang berkaitan dengannya.
7) Wajib memelihara kerahsiaan diagnosis-diagnosis genetik sama ada untuk tujuan ilmiah atau sebagainya, dan tidak boleh didedahkan kepada pihak lain kecuali bagi kemaslahatan kesihatan umum.
8) Dilarang pendermaan atau pemerdagangan sel-sel gamet manusia atau penubuhan bank sel-sel gamet bagi tujuan rawatan masalah ketidaksuburan.
9) Diharuskan pendermaan sel-sel gamet manusia kepada institut-institut penyelidikan yang diiktiraf pihak berkuasa untuk penghasilan sel-sel embrionik bagi tujuan penyelidikan perubatan yang sah dengan syarat sel-sel embrionil tersebut tidak melebihi usia 40 hari.
10) Penggunaan janin dalam uterus, kanak-kanak, atau orang dewasa adalah dilarang dalam aktiviti-aktiviti penyelidikan yang mungkin menyebabkan kematian atau kemudaratan.[39]

Kriopengawetan merupakan suatu teknik penyimpanan sel-sel gamet, embrio, dan zigot praimplantasi dalam proses ART. Kebiasaannya, teknik tersebut digunakan dalam dua keadaan iaitu; pertama, dalam keadaan pesakit lelaki yang menghidap penyakit yang rawatan penyakitnya itu menyebabkan ketidaksuburan. Dalam keadaan

[39] Uthman, M. R. (2012). *al-Jinum: Qadaya fiqhiyyah*. Kaherah: Dar al-Kutub al-Misriyyah., hlm. 399-400.

University of Malaya

tersebut, spermanya diambil dan dikrioawet untuk disenyawakan dengan ovum isterinya pada masa depan. Kedua, dalam terdapat lebihan blastula (embrio praimplantasi) hasil daripada persenyawaan *in vitro* antara sperma dan sel telur sepasang suami isteri yang tidak dipindahmasukkan ke dalam uterus. Kelebihan kriopengawetan ini adalah proses ini dapat mengelakkan pengulangan semula proses regim rangsangan dadah yang mempunyai kesan sampingan penggunaan dadah-dadah tersebut.[40] Bilangan sel telur yang dipindahkan ke dalam uterus wanita hendaklah tidak melebihi bilangan yang sepatutnya menurut perubatan. Kebiasaannya, dua hingga tiga sel telur yang telah disenyawakan dimasukkan ke dalam uterus meskipun jumlah telur yang disenyawakan secara *in vitro* adalah lebih banyak. Penggunaan bilangan sel telur melebihi bilangan sewajarnya akan meningkatkan kebarangkalian berlakunya kehamilan triplet atau lebih. Keadaan tersebut menyebabkan meningkatnya risiko keguguran atau kelahiran pramatang.[41] Kebanyakan ulama membenarkan pembekuan lebihan sel telur disenyawakan yang tidak dimasukkan ke dalam uterus wanita dengan syarat sel telur tersebut digunakan dalam kitar seterusnya melibatkan pasangan suami isteri yang sama yang masih dalam tempoh perkahwinan yang sah.[42] Namun, dalam apa-apa keadaan sekalipun, Islam mengharamkan pendermaan dan penggunaan sel-sel gamet atau tisu-tisu gonad terkrioawet kepada orang lain sama ada semasa hayat atau selepas kematian pemiliknya.[43]

Diagnosis pranatal (PND) dan diagnosis genetik praimplantasi (PGD) merupakan ujian genetik yang menyaring dan mengesan sekiranya wujud kecacatan

[40] Norhayati Ahmad. (2003). Assisted Reproduction - Islamic Views on the Science of Procreation. *Eubios Journal of Asian and International Bioethics, 13*, 59-60. Lihat juga Chamsi-Pasha, H., & Albar, M. A. (2015). Assisted reproductive technology: Islamic Sunni perspective. *Human Fertility*, 1-6. doi:10.3109/14647273.2014.997810.
[41] Fadel, H. E. (2002). The Islamic viewpoint on new assisted reproductive technologies. *Fordham Urban Law Journal, 30*, 147-157.
[42] Chamsi-Pasha, H., & Albar, M. A. (2015). Assisted reproductive technology: Islamic Sunni perspective. *Human Fertility*, 1-6. doi:10.3109/14647273.2014.997810. Lihat juga Serour, G. I. (2008). Islamic perspectives in human reproduction. *Reproductive BioMedicine Online, 17*(3), 34-38.
[43] Serour, G. I. (2008). Islamic perspectives in human reproduction. *Reproductive BioMedicine Online, 17*(3), 34-38.

University of Malaya

dan anomali dalam janin terutamanya yang mempunyai sejarah perubatan keluarga menghidap penyakit-penyakit tertentu seperti barah payudara dan penyakit Huntington.[44] Sebahagian besar ulama Sunni dan Syiah bersetuju bahawa diharuskan menggugurkan kandungan sekiranya hasil daripada diagnosis yang dilakukan menunjukkan fetus menghidap penyakit yang serius yang menyebabkan kecacatan selepas dilahirkan. Namun, pengguguran tersebut mestilah dibuat sebelum 120 hari usia kehamilan sebagaimana fatwa yang dikeluarkan oleh Majlis Fiqh Islam Liga Dunia Islam.[45] Penggunaan PGD lebih diutamakan berbanding PND menurut pandangan sarjana Islam kerana PGD dilakukan pada peringkat embrio lapan sel dan pada ketika ini embrio belum lagi ditiupkan ruh. Dalam keadaan tersebut, PGD dapat mengelakkan pengguguran kehamilan klinikal yang berisiko tinggi kepada nyawa wanita terbabit.[46] Penggunaan PGD untuk pemilihan jantina disebabkan faktor sosial atau faktor bukan perubatan adalah tidak diharuskan dan amat tidak digalakkan.[47] Majlis Fiqh Islam Liga Dunia Islam telah memfatwakan larangan pemilihan jantina bayi menerusi ART kecuali dalam keadaan mengelakkan sesuatu penyakit genetik keturunan berasaskan jantina dihidapi bayi dalam kandungan. Keharusan tersebut hanya diberikan selepas jawatankuasa panel pakar perubatan yang terdiri daripada sekurang-kurangnya tiga orang ahli mengesahkan bahawa pemilihan jantina perlu dilakukan dalam sesuatu kehamilan bagi mengelakkan penyakit genetik tersebut.[48]

University of Malaya

[44] al-Bar, M. A., & Chamsi-Pasha, H. (2015). *Contemporary bioethics: Islamic perspective.* London: Springer Open., hlm. 192.
[45] Muslim World League Islamic Fiqh Council. (2006). *Resolutions of Islamic Fiqh Council Makkah Mukarramah.* Makkah Mukarramah: Muslim World League Islamic Fiqh Council. Didapatkan Mac 30, 2016, daripada http://themwl.org/downloads/Resolutions-of-Islamic-Fiqh-Council-1.pdf, hlm. 345.
[46] El-Hashemite, N. (1997). The Islamic view in genetic preventive procedures. *The Lancet, 350*, 223. Lihat juga Serour, G. I. (2008). Islamic perspectives in human reproduction. *Reproductive BioMedicine Online, 17*(3), 34-38. Lihat juga Abduljabbar, H. S., & Amin, R. (2009). Assisted reproductive technology in Saudi Arabia. *Saudi Medical Journal, 30*(4), 461-464.
[47] Chamsi-Pasha, H., & Albar, M. A. (2015). Assisted reproductive technology: Islamic Sunni perspective. *Human Fertility*, 1-6. doi:10.3109/14647273.2014.997810. Lihat juga Serour, G. I. (2008). Islamic perspectives in human reproduction. *Reproductive BioMedicine Online, 17*(3), 34-38.
[48] Muslim World League Islamic Fiqh Council. (2007). *Resolutions of Islamic Fiqh Council 19th Sessions.* Makkah Mukarramah: Muslim World League Islamic Fiqh Council., hlm. 21-22.

4.3 IMPLIKASI TEKNOLOGI BAYI TRI-INDUK KEPADA KEHIDUPAN MANUSIA

Setiap teknologi mempunyai implikasi positif dan negatif tersendiri terhadap kehidupan manusia. Teknologi bayi tri-induk juga tidak terkecuali. Kelahiran bayi tri-induk pertama dunia pada April 2016 menuntut kepada pandangan akademik dari perspektif bioetika Islam. Hal ini disebabkan sains mempunyai keterbatasan, justeru sains memerlukan panduan daripada agama. Isu teknologi bayi tri-induk juga memerlukan input agama kerana keterbatasan sains dalam mengambil kira pertimbangan-pertimbangan di luar skop sains dan teknologi. Perbincangan kajian ini selanjutnya akan memaparkan implikasi-implikasi teknologi bayi tri-induk kepada pihak-pihak yang terlibat merangkumi wanita penderma, bayi hasil teknologi tersebut, masyarakat umum, dan institusi Islam dan kehidupan Muslim. Implikasi-implikasi yang dipaparkan berdasarkan kajian dan penyelidikan pakar-pakar perubatan dan etika.

4.3.1 Implikasi berkaitan Identiti Bayi Tri-Induk

Terdapat beberapa implikasi yang berkemungkinan besar berlaku terhadap bayi teknologi bayi tri-induk dan ibu bapanya. Secara positifnya, teknologi bayi tri-induk berupaya mengurangkan atau menyingkirkan risiko pewarisan maternal kecacatan mtDNA daripada seorang ibu kepada anaknya. Bayi tri-induk yang dilahirkan dijangka bebas daripada kecacatan mtDNA sekali gus dapat membesar seperti kanak-kanak normal lain. Teknologi tersebut juga membenarkan wanita yang mengalami masalah kecacatan mtDNA berupaya memperoleh zuriatnya sendiri menggunakan sel gametnya sendiri.[49] Keadaan ini sekali gus mengelakkan mereka

[49] Nuffield Council on Bioethics. (2012). *Novel techniques for the prevention of mitochondrial DNA disorders: An ethical review.*, hlm. vii, 25. Lihat juga Baylis, F. (2017). Human nuclear genome transfer (So-called mitochondrial replacement): Clearing the underbrush. *Bioethics*, *31*(1), 7-19.

University of Malaya

daripada menghabiskan masa, harta, dan tenaga untuk penjagaan dan rawatan anak-anak yang menghidap kecacatan mtDNA.

Pada masa yang sama, teknologi bayi tri-induk membawa beberapa implikasi negatif. Antaranya ialah impak teknologi berkenaan kepada identiti bayi tri-induk yang disebabkan kehadiran bahan genetik tambahan (mtDNA penderma) selain daripada bahan genetik ibu dan bapa biologi bayi tri-induk.[50] Karakteristik umum biologi manusia berasal dan ditentukan oleh sepasang sel gamet yang membentuknya.[51] Pengubahsuaian dalam kandungan genetik (*genetic make up*) tidak semestinya menyebabkan perubahan dalam identiti genetik individu terlibat.[52] Kumpulan proteknologi bayi tri-induk berpendapat teknologi tersebut tidak membawa sebarang kesan terhadap identiti bayi yang dilahirkan. Hujahnya, mtDNA tidak membawa sebarang maklumat genetik yang berkaitan dengan ciri-ciri identiti normal yang diterima; analoginya seperti menukar bateri sebuah kamera; jenama bateri berkenaan tidak mempengaruhi kamera tersebut.[53] Mereka juga berhujah bahawa 99.9 peratus maklumat genetik seorang manusia disumbang oleh nDNA ibu dan bapanya, justeru kemasukan mtDNA yang mewakili kurang 0.01 peratus tidak menyebabkan perubahan identiti dalam individu tri-induk.[54]

Para pengkritik teknologi tersebut pula berpendapat bahawa identiti bukanlah terletak pada gen semata-mata tetapi terletak dalam dunia yang didiami dan kisah yang dicatatkan dan dipertahankan. Identiti yang melibatkan sifat-sifatnya, kehendak,

[50] Baylis, F. (2013). The ethics of creating children with three genetic parents. *Reproductive BioMedicine Online, 26*(6), 531-534. Lihat juga Scully, J. L. (2017). A mitochondrial story: Mitochondrial replacement, identity and narrative. *Bioethics, 31*(1), 37-45.
[51] Sel-sel gamet (sperma dan sel telur) itulah yang menjadikan manusia mempunyai karakteristik umum yang sama dengan manusia lain. Lihat Wrigley, A., Wilkinson, S., & Appleby, J. B. (2015). Mitochondrial replacement: Ethics and identity. *Bioethics, 29*(9), 631-638.
[52] Scully, J. L. (2017). A mitochondrial story: Mitochondrial replacement, identity and narrative. *Bioethics, 31*(1), 37-45.
[53] Nuffield Council on Bioethics. (2012). *Novel techniques for the prevention of mitochondrial DNA disorders: An ethical review.*, hlm. 52-57.
[54] Nuffield Council on Bioethics. (2012). *Novel techniques for the prevention of mitochondrial DNA disorders: An ethical review.*, hlm. 53. Lihat juga Scully, J. L. (2017). A mitochondrial story: Mitochondrial replacement, identity and narrative. *Bioethics, 31*(1), 37-45.

University of Malaya

kepercayaan, nilai, emosi, kenangan, tindakan dan pengalaman diketahui berdasarkan hubungannya dengan persekitaran yang merangkumi pelbagai tahap dan kepelbagaian keintiman dan kesalingbergantungan. Sihat dan sakit merupakan suatu bentuk keadaan yang menjelaskan identiti peribadi seseorang.[55] Dalam konteks ini, kenyataan bahawa teknologi bayi tri-induk tidak mempengaruhi identiti bayi terlibat adalah kurang tepat. Dalam konteks identiti numerik, individu A dan individu B adalah individu yang sama jika dan hanya jika individu A adalah B. Dalam konteks ini, individu A wujud hasil daripada pesenyawaan sperma S1 dengan sel telur E1. Sekiranya sperma S1 bersenyawa dengan sel telur lain (misalnya E2), individu berbeza akan terbentuk.[56] Maka, persenyawaan sperma dengan sel telur dibina semula melahirkan individu yang berbeza cerita, biografi, dan keperibadiannya berbanding bayi yang lahir dengan gejala kecacatan mtDNA. Perbezaan inilah yang membentuk identiti dan keperibadian bayi tersebut sehingga dewasa.[57]

Kedudukan identiti manusia sangat penting menurut Islam kerana sebarang implikasi yang dibawa teknologi bayi tri-induk dilihat boleh mempengaruhi status dan kedudukan seorang Muslim terutamanya dari segi kesucian dan ketulenan keturunan.[58] Identiti seseorang memberi kesan terhadap batas aurat dan pergaulan, hubungan mahram dan bukan mahram, pewalian, perkahwinan, dan pewarisan harta pusaka.[59] Sebarang kesamaran dan keraguan dalam penentuan nasab anak teknologi bayi tri-induk pasti bakal memberi implikasi negatif terhadap masa depan anak tersebut.

[55] Baylis, F. (2013). The ethics of creating children with three genetic parents. *Reproductive BioMedicine Online*, *26*(6), 531-534.
[56] Contohnya, Tun Dr. Mahathir dan Perdana Menteri Malaysia Ke-4 merupakan individu yang sama. Maka, Tun Dr. Mahathir adalah Perdana Menteri Malaysia Ke-4 dan Perdana Menteri Malaysia Ke-4 adalah Tun Dr. Mahathir. Lihat Wrigley, A., Wilkinson, S., & Appleby, J. B. (2015). Mitochondrial replacement: Ethics and identity. *Bioethics*, *29*(9), 631-638.
[57] Bredenoord, A., Dondorp, W., Pennings, G., & De Wert, G. (2011). Ethics of modifying the mitochondrial genome. *Journal of Medical Ethics*, *37*, 97-100.
[58] Serour, G. I. (2008). Islamic perspectives in human reproduction. *Reproductive BioMedicine Online*, *17*(3), 34-38.
[59] Abdul Halim Bin Ibrahim; Noor Naemah Abdul Rahman; Shaikh Mohd Saifuddeen. (2016). Advances in Tri-parent Baby Technology: The Bioethical Challenge for Muslims. Dalam M. H. Kamali, O. Bakar, D. A.-F. Batchelor, & R. Hashim (Ed.), *Islamic Perspectives on Science and Technology: Selected Conference Papers* (hlm. 289-299). Singapore: Springer Singapore.

University of Malaya

Sekiranya teknologi bayi tri-induk melibatkan unsur-unsur percampuran nasab yang jelas dan nyata, maka keadaan sedemikian boleh menyebabkan bayi tri-induk dihukumkan sebagai anak tidak sah taraf.[60]

4.3.2 Implikasi dan Risiko Kesihatan: Bayi Tri-induk dan Ibu Bayi Tri-induk

Teknologi bayi tri-induk mempunyai risiko implikasi kepada kesihatan bayi tri-induk dan generasi seterusnya. Mengapa? Teknologi bayi tri-induk merupakan suatu bentuk terapi titisan germa yang masih bersifat eksperimen dan saintis hanya mempunyai sedikit maklumat berkenaan keselamatan dan keberkesanannya. Terdapat kebarangkalian timbulnya bahaya baharu yang sesetengahnya hanya dimanifestasi selepas beberapa tahun.[61] Penyelidikan-penyelidikan pemindahan mitokondria lain yang dibuat ke atas tikus dan invertebrata menunjukkan banyak kesan mudarat hanya dikesan selepas mencapat peringkat dewasa.[62] Keadaan sedemikian membawa kepada kebimbangan banyak pihak berkenaan tahap keselamatan teknologi terbabit. Tambahan pula sehingga penggunaan teknologi tersebut diluluskan di United Kingdom sehinggalah kelahiran bayi tri-induk pertama pada April 2016 yang diumumkan pada September 2016, hasil-hasil penyelidikan berkaitan terapi penggantian mitokondria masih belum menunjukkan bukti meyakinkan mengenai tahap keselamatannya. Kebanyakan penyelidikan berkaitan masih berada pada tahap

[60] Anak tidak sah taraf atau anak luar nikah merupakan anak hasil dari perkahwinan yang tidak sah atau dari persetubuhan yang syubhah. Salah satu sighah anak tidak sah taraf adalah anak yang dilahirkan melalui cara saintifik yang bertentangan dengan hukum syarak. Kedudukan tersebut menyebabkan anak tersebut tidak boleh dinasabkan kepada bapanya, hilang hak mewarisi harta pusaka ibu bapanya, dan bapanya hilang hak pewalian anak perempuannya. Dalam konteks pergaulan, pergaulan anak tidak sah taraf dengan lelaki yang telah melakukan persetubuhan tanpa akad nikah dengan ibunya (meskipun lelaki tersebut bapa biologinya) hendaklah berasaskan pergaulan di antara anak tiri dan bapa tiri, perhubungan antara anak tersebut dengan anak-anak sebelah ibunya yang sah taraf dan ahli keluarga sebelah ibunya yang lain adalah hubungan kekeluargaan yang sah, tetapi perhubungan ini tidak kepada keluarga sebelah bapanya yang tidak sah itu. Sekiranya anak berkenaan merupakan seorang perempuan, maka wuduknya dan wuduk suami ibunya (sama ada si suami itu adalah bapanya yang tidak sah taraf atau pun lelaki lain) tidak terbatal kerana suami ibunya itu adalah mahram (bapa tiri). Lihat Abdul Majid bin Omar. (2013, Mac). Kedudukan anak tak sah taraf: Dari aspek pandangan Syarak, nasab dan pewarisan serta kekeluargaan Islam. Kertas kerja dibentangkan dalam Kempen 'Sah Nikah, Sah Nasab', Bangi, Selangor.

[61] Baylis, F. (2013). The ethics of creating children with three genetic parents. *Reproductive BioMedicine Online, 26*(6), 531-534.

[62] Reinhardt, K., Dowling, D. K., & Morrow, E. H. (2013). Mitochondrial Replacement, Evolution, and the Clinic. *Science, 341*, 1345-1346.

University of Malaya

embrio peringkat awal.[63] Kelahiran bayi tri-induk tersebut membolehkan pakar-pakar memantau dan meneliti perkembangan dan tahap kesihatan bayi tri-induk tersebut. Setakat ini, bayi tersebut menunjukkan perkembangan kesihatan yang positif. Hasil ujian mitokondria yang dijalankan ke atas bayi berkenaan menunjukkan kadar bawaan mitokondria mutan adalah sekitar satu peratus. Pakar perubatan berkeyakinan bahawa bayi tersebut akan kekal asimptomatik sekali gus meminimumkan kebarangkalian berlakunya kecacatan mtDNA pada bayi tersebut.[64] Meskipun begitu, masih belum ada jaminan daripada pakar-pakar berkenaan kesihatan bayi tri-induk tersebut pada masa hadapan.[65] Rentetan daripada itu, sebilangan sarjana Barat mencadangkan agar teknologi bersifat radikal seperti teknologi bayi tri-induk hanya boleh digunakan apabila tiada lagi pilihan lain bagi pasangan suami isteri untuk mendapatkan anak. Dalam erti kata lain, pasangan tersebut hanya mempunyai pilihan sama ada untuk menjalani teknologi bayi tri-induk bagi mendapatkan anak atau memilih untuk tidak mempunyai anak.[66]

Selain itu, wujud risiko berlaku keabnormalan epigenetik kerana teknik-teknik PNT dan MST adalah teknik-teknik manipulasi invasif yang boleh memberi kesan terhadap keutuhan nDNA.[67] Keabnormalan epigenetik merupakan keabnormalan yang berlaku akibat perubahan dalam fungsi gen yang boleh diwariskan secara mitosis dan/atau meiosis dan perubahan tersebut berlaku tanpa memerlukan atau melibatkan

[63] Darnovsky, M. (2013). A slippery slope to human germline modification. *Nature, 499*, 127.
[64] Zhang, J., Liu, H., Luo, S., Lu, Z., Chávez-Badiola, A., Liu, Z., . . . Huang, T. (2017). Live birth derived from oocyte spindle transfer to prevent mitochondrial disease. *Reproductive Biomedicine Online, 34*, 361-368. Lihat juga Hamzelou, J. (2016, September 27). *Exclusive: World's first baby born with new "3 parent" technique*. Didapatkan dari NewScientist: https://www.newscientist.com/article/2107219-exclusive-worlds-first-baby-born-with-new-3-parent-technique/
[65] Reardon, S. (2016). *Reports of 'three-parent babies' multiply.* Salt Lake City: Nature Publishing Group. doi:doi:10.1038/nature.2016.20849. Lihat juga Saey, T. H. (2016, Oktober 18). *'Three-parent babies' explained.* Didapatkan dari ScienceNews: https://www.sciencenews.org/article/three-parent-babies-explained.
[66] Malek, J. (2007). Understanding Risks and Benefits in Research on Reproductive Genetic Technologies. *Journal of Medicine and Philosophy, 32*(4), 339-358. Lihat juga Bredenoord, A. L., & Braude, P. (2011). Ethics of mitochondrial gene replacement: From bench to bedside. *BMJ, 342*, 87-89.
[67] Cree, L., & Loi, P. (2015). Mitochondrial replacement: From basic research to assisted reproductive technology portfolio tool-technicalities and possible risks. *Molecular Human Reproduction, 21*(1), 3-10. doi:10.1093/molehr/gau082. Lihat juga Amato, P., Tachibana, M., Sparman, M., & Mitalipov, S. (2014). Three-parent in vitro fertilization: Gene replacement for the prevention of inherited mitochondrial diseases. *Fertility and Sterility, 101*(1), 31-35.

University of Malaya

perubahan dalam jujukan DNA, sebaliknya bergantung kepada pengubahsuaian kimia dalam DNA dan protein histon.[68] Keabnormalan epigenetik akibat ART terjadi apabila berlaku gangguan dalam persekitaran normal ketika proses pemprograman semula epigenetik pada fasa folikulogenesis (*folliculogenesis*) dan embriogenesis.[69] Antara keabnormalan epigenetik akibat ART yang pernah berlaku ialah sindrom Beckwith-Wiedemann (BWS),[70] sindrom Angelman[71] dan sebagainya. Keabnormalan epigenetik dalam ART terjadi kerana manipulasi melibatkan pelbagai langkah—bermula daripada rangsangan penghasilan gamet sehinggalah pengkulturan embrio *ex vivo*—yang ada antaranya mengubah proses percetakan gen (*gene imprinting*) yang normal.[72] Persoalan yang timbul ialah sama ada penggunaan teknik PNT dan MST dalam teknologi bayi tri-induk akan menyebabkan keabnormalan epigenetik atau sebaliknya terutamanya ketika perkembangan embrio dan fetus.[73] Keabnormalan epigenetik boleh berlaku dalam teknik PNT dan MST kerana mustahil untuk menggantikan gelendong maternal dan pronukleus yang disingkirkan dengan yang baharu daripada milik penderma tepat pada kedudukan asal. Data-data juga menunjukkan wujud perbezaan epigenetik yang ketara dalam blastomer-blastomer peringkat awal terutamanya pada peringkat empat sel (*4 cells stage*). Kajian sel induk pluripoten teraruh (*induced*

[68] Kubota, T., Miyake, K., & Hirasawa, T. (2012). Epigenetic understanding of gene-environment interactions in psychiatric disorders: A new concept of clinical genetics. *Clinical Epigenetics, 4*(1). doi:10.1186/1868-7083-4-1. Lihat juga Kubota, T., Takae, H., & Miyake, K. (2012). Epigenetic Mechanisms and Therapeutic Perspectives for Neurodevelopmental Disorders. *Pharmaceuticals, 5*, 369-383. Lihat juga Dupont, C., Armant, D. R., & Brenner, C. A. (2009). Epigenetics: Definition, mechanisms and clinical perspective. *Seminars in Reproductive Medicine, 27*(5), 351-357.

[69] Dupont, C., Armant, D. R., & Brenner, C. A. (2009). Epigenetics: Definition, mechanisms and clinical perspective. *Seminars in Reproductive Medicine, 27*(5), 351-357.

[70] Sindrom Beckwith-Wiedemann (BWS) merupakan sindrom pertumbuhan lampau kongenital. Antara ciri-ciri sindrom tersebut ialah makroglosia, kecacatan dinding garis tengah abdomen, makrosomia, hipoglisemia neo-natal, dan anomali-anomali lain. Kanak-kanak yang lahir dengan BWS pula mempunyai risiko tinggi untuk menghidap tumor-tumor embrional seperti tumor Wilm, hepatoblastoma dan rabdomiosarkoma. Lihat Manipalviratn, S., DeCherney, A., & Segars, J. (2009). Imprinting disorders and assisted reproductive technology. *Fertility and Sterility, 91*(2), 305-315.

[71] Sindrom Angelman merupakan kecacatan neurogenetik yang sangat jarang ditemui. Ciri-ciri sindrom itu ialah kerencatan mental yang teruk, sawan, kerap senyum dan ketawa, dan gaya jalan yang abnormal. Lihat Manipalviratn, S., DeCherney, A., & Segars, J. (2009). Imprinting disorders and assisted reproductive technology. *Fertility and Sterility, 91*(2), 305-315.

[72] Manipalviratn, S., DeCherney, A., & Segars, J. (2009). Imprinting disorders and assisted reproductive technology. *Fertility and Sterility, 91*(2), 305-315.

[73] Ishii, T. (2014). Potential impact of human mitochondrial replacement on global policy regarding germline gene modification. *Reproductive BioMedicine Online, 29*(2), 150-155. Lihat juga Cohen, J., & Alikani, M. (2013). The biological basis for defining bi-parental or tri-parental origin of offspring from cytoplasmic and spindle transfer. *Reproductive BioMedicine Online, 26*, 535-537.

University of Malaya

pluripotent stem cell) boleh dijalankan bagi menilai fungsi, kandungan, dan pembahagian mitokondria sebelum dan selepas prosedur PNT dan MST.[74] Setakat ini, kajian yang dilakukan ke atas monyet *Macaca mulatta* menunjukkan perkembangan tumbesaran yang normal.[75]

Bawaan mtDNA mutan daripada oosit atau zigot mutan melalui teknik PNT dan MST mungkin menyebabkan pengulangan semula gejala kecacatan mtDNA.[76] Keadaan sebegitu disebabkan gelendong atau pronukleus diliputi di dalam karioplas semasa teknik manipulasi, yang mengandungi sejumlah kecil sitoplasma sekeliling yang terdapat di dalam membran sel di samping DNA nukleus. Secara teorinya, mtDNA abnormal bawaan terbabit akan mengganda melalui proses pengasingan (*segregation*). Meskipun mtDNA mutan pada awalnya adalah sedikit, namun mtDNA mutan boleh mereplikasi dan menguasai sesuatu sel sepenuhnya menerusi perubahan genotip mtDNA.[77] Meski pada kadar mtDNA heteroplasmi yang rendah, kehadiran bilangan mtDNA mutan yang kecil tersebut mampu mempengaruhi kestabilan genotip mtDNA dan merencatkan keberkesanan terapi penggantian mitokondria. Penyelidik-penyelidik masih belum dapat memastikan waktu dan peringkat sebenar perkara sedemikian boleh berlaku.[78] Kadar mtDNA mutan sebanyak 60 peratus pada seorang

[74] Cree, L., & Loi, P. (2015). Mitochondrial replacement: From basic research to assisted reproductive technology portfolio tool-technicalities and possible risks. *Molecular Human Reproduction, 21*(1), 3-10. doi:10.1093/molehr/gau082

[75] Tachibana, M., Sparman, M., Sritanaudomchai, H., Ma, H., Clepper, L., Woodward, J., . . . Mitalipov, S. (2009). Mitochondrial gene replacement in primate offspring and embryonic stem cells. *Nature, 461*, 367-372; Tachibana, M., Amato, P., Sparman, M., JoyWoodward, Sanchis, D. M., Ma, H., . . . Mitalipov, S. (2013). Towards germline gene therapy of inherited mitochondrial diseases. *Nature, 493*, 627-631; Amato, P., Tachibana, M., Sparman, M., & Mitalipov, S. (2014). Three-parent in vitro fertilization: Gene replacement for the prevention of inherited mitochondrial diseases. *Fertility and Sterility, 101*(1), 31-35.

[76] Craven, L., Tuppen, H. A., Greggains, G. D., S. J., Murphy, J. L., Cree, L. M., . . . Turnbull, D. M. (2010). Pronuclear transfer in human embryos to prevent transmission of mitochondrial DNA disease. *Nature, 465*, 82-87. Lihat juga Tachibana, M., Sparman, M., Sritanaudomchai, H., Ma, H., Clepper, L., Woodward, J., . . . Mitalipov, S. (2009). Mitochondrial gene replacement in primate offspring and embryonic stem cells. *Nature, 461*, 367-372. Lihat juga Hellebrekers, D., R.Wolfe, Hendrickx, A., Coo, I. d., Die, C. d., Geraedts, J., . . . Smeets, H. (2012). PGD and heteroplasmic mitochondrial DNA point mutations: a systematic review estimating the chance of healthy offspring. *Human Reproduction Update,, 18*(4), 341-349.

[77] Burgstaller, J. P., Johnston, I. G., & Poulton, J. (2015). Mitochondrial DNA disease and developmental implications for reproductive strategies. *Molecular Human Reproduction, 21*(1), 11-22.

[78] Human Fertilisation and Embryology Authority. (2014). *Third scientific review of the safety and efficacy of methods to avoid mitochondrial disease through assisted conception: 2014 update.* London: Human Fertilisation and Embryology Authority., hlm. 24-27. Lihat juga Yamada, M., Emmanuele, V., Sanchez-Quintero, M. J., Sun, B., Lallos, G., Paull, D., . . . Egli, D. (2016). Genetic Drift Can Compromise Mitochondrial Replacement by Nuclear Transfer in Human Oocytes. *Cell Stem Cell, 18*(6), 749-754. Lihat juga Saey, T. H. (2016). Risk identified in procedure for 'three-parent babies'. *ScienceNews, 189*(13), 8.

University of Malaya

wanita dapat dikurangkan kepada kurang daripada lima peratus dalam bayi hasil prosedur PNT dan MST. Namun, beban mutasi melebihi lima peratus mempunyai kebarangkalian yang tinggi untuk mewariskan kadar mtDNA mutan yang lebih tinggi kepada generasi seterusnya; menyebabkan pengulangan kecacatan mtDNA. Kadar mtDNA mutan bawaan yang kurang daripada tiga peratus diyakini dapat mengelakkan berlakunya pengulangan kecacatan mtDNA dalam bayi hasil terapi penggantian mitokondria.[79] Ujian mitokondria ke atas bayi tri-induk pertama menunjukkan kadar mtDNA mutan bawaan adalah sekitar satu peratus sekali gus dipercayai dapat mengelakkannya daripada sindrom Leigh.[80]

Sesetengah pihak menimbulkan kemungkinan berlaku ketidakserasian antara genom-genom nukleus (nDNA) daripada induk (ibu dan bapa) dengan mitokondria (mtDNA) penderma berikutan kurangnya maklumat mengenai interaksi antara gen-gen nukleus dan mitokondria.[81] Kajian-kajian terdahulu yang melibatkan kacukan intraspesies dalam serangga atau pembiakbakaan dalam tikus menunjukkan genotip mitokondria asing boleh memberi kesan terhadap ekspresi gen nuklear dan hasil kesihatan. Namun, kurang bukti menunjukkan keadaan yang sama turut berlaku dalam spesies heterogen seperti manusia.[82] Sebahagian besar protein yang terlibat dalam metabolisme mitokondria dikodkan oleh genom nukleus. Dalam sebahagian besar kelahiran bukan sedarah (*non-conguineous birth*), genom nukleus paternal diperoleh daripada latar belakang mitokondria yang berbeza. Saintis beranggapan bahawa gen-

[79] Samuels, D. C., PassornWonnapinij, & Chinnery, P. F. (2013). Preventing the transmission of pathogenic mitochondrial DNA mutations: can we achieve long-term benefits from germ-line gene transfer? *Human Reproduction, 28*(3), 554-559. Lihat juga Mitalipov, S., & Wolf, D. P. (2014). Clinical and ethical implications of mitochondrial gene transfer. *Trends in Endocrinology and Metabolism, 25*(1), 5-7.

[80] Perbincangan berkenaan sindrom Leigh telah dibentangkan dalam subtopik 2.4.3 Penyakit Akibat Kecacatan mtDNA. Lihat juga Zhang, J., Liu, H., Luo, S., Lu, Z., Chávez-Badiola, A., Liu, Z., . . . Huang, T. (2017). Live birth derived from oocyte spindle transfer to prevent mitochondrial disease. *Reproductive Biomedicine Online, 34*, 361-368. Lihat juga Hamzelou, J. (2016, September 27). *Exclusive: World's first baby born with new "3 parent" technique*. Didapatkan dari NewScientist: https://www.newscientist.com/article/2107219-exclusive-worlds-first-baby-born-with-new-3-parent-technique/

[81] Burgstaller, J. P., Johnston, I. G., & Poulton, J. (2015). Mitochondrial DNA disease and developmental implications for reproductive strategies. *Molecular Human Reproduction, 21*(1), 11-22.

[82] Amato, P., Tachibana, M., Sparman, M., & Mitalipov, S. (2014). Three-parent in vitro fertilization: Gene replacement for the prevention of inherited mitochondrial diseases. *Fertility and Sterility, 101*(1), 31-35.

University of Malaya

gen yang dikodkan secara paternal berperanan dalam fungsi-fungsi mitokondria.[83] Ketidakserasian antara latar belakang nukleus dan mitokondria sangat jelas apabila melibatkan individu yang asal-usulnya daripada benua yang berbeza.[84] Namun, kajian yang dilakukan ke atas monyet *Macaca mulatta* yang menggunakan monyet yang mempunyai haplotip mitokondria berbeza tidak menunjukkan sebarang kesan buruk kepada anak yang dilahirkan, justeru kemungkinan untuk ketidakserasian tersebut berlaku pada manusia adalah tipis.[85]

Kemungkinan berlakunya kesan luar jangka teknologi ini kepada kesihatan bayi tri-induk boleh terjadi terutamanya apabila berlaku salah padan antara mtDNA penderma yang dimasukkan dengan nDNA ibu disebabkan interaksi yang begitu kompleks antara mtDNA dengan nDNA.[86] Selain itu, kemasukan dan pencampuran mtDNA daripada penderma dengan mtDNA sel telur asal masih belum dapat dipastikan lagi kesan dan implikasinya. Implikasi dan kesan teknologi bayi tri-induk hanya dapat dipastikan selepas teknologi tersebut diaplikasi ke atas manusia. Pada peringkat tersebut, kesan yang berlaku itu tidak boleh dirawat dan diundur semula. Tindakan yang boleh diambil hanyalah menghentikan aplikasi teknologi tersebut tetapi pada masa yang sama kesan tersebut terpaksa ditanggung oleh bayi tri-induk dan keluarganya yang terlibat.[87] Para penyelidik hanya mampu mengurangkan risiko kesan sampingan teknologi tersebut menerusi siri ujian klinikal namun tidak mampu

[83] Keadaan ini dibuktikan melalui perbandingan antara mtDNA dua individu yang menunjukkan hanya sebilangan kecil penggantian asid amino dicerap. Lihat Craven, L., Elson, J. L., Irving, L., Tuppen, H. A., Lister, L. M., Greggains, G. D., . . . Turnbull, D. (2011). Mitochondrial DNA disease: new options for prevention. *Human Molecular Genetics, 20*, 168-174.
[84] Craven, L., Elson, J. L., Irving, L., Tuppen, H. A., Lister, L. M., Greggains, G. D., . . . Turnbull, D. (2011). Mitochondrial DNA disease: new options for prevention. *Human Molecular Genetics, 20*, 168-174.
[85] Human Fertilisation and Embryology Authority. (2014). *Third scientific review of the safety and efficacy of methods to avoid mitochondrial disease through assisted conception: 2014 update.* London: Human Fertilisation and Embryology Authority, hlm. 28-29. Lihat juga Tachibana, M., Sparman, M., Sritanaudomchai, H., Ma, H., Clepper, L., Woodward, J., . . . Mitalipov, S. (2009). Mitochondrial gene replacement in primate offspring and embryonic stem cells. *Nature, 461*, 367-372. Lihat juga Amato, P., Tachibana, M., Sparman, M., & Mitalipov, S. (2014). Three-parent in vitro fertilization: Gene replacement for the prevention of inherited mitochondrial diseases. *Fertility and Sterility, 101*(1), 31-35.
[86] Reinhardt, K., Dowling, D. K., & Morrow, E. H. (2013). Mitochondrial Replacement, Evolution, and the Clinic. *Science, 341*, 1345-1346. Lihat juga Dimond, R. (2015). Social and ethical issues in mitochondrial donation. *British Medical Bulletin, 115*, 173-182.
[87] Nuffield Council on Bioethics. (2012). *Novel techniques for the prevention of mitochondrial DNA disorders: An ethical review.*, hlm. 65.

University of Malaya

menghapuskannya sehinggalah teknologi tersebut diaplikasi ke atas manusia.[88] Satu kajian yang melibatkan dua strain tikus menunjukkan mtDNA penderma memainkan peranan yang signifikan dalam mempengaruhi metabolisme dan kadar penuaan. Pertimbangan perlu dibuat dengan memilih mtDNA penderma yang mempunyai padanan genetik yang lebih hampir dengan mtDNA asal sel telur penerima.[89]

Selanjutnya, risiko kesihatan untuk wanita penghidap kecacatan mtDNA hamil adalah tinggi. Namun, maklumat risiko kehamilan oleh penghidap kecacatan mtDNA masih sedikit dan kurang diketahui kerana perbezaan pemaparan dan ketembusan (*penetrance*) kecacatan tersebut.[90] Antara komplikasi yang sering berlaku dalam kehamilan wanita penghidap kecacatan berkenaan adalah kelahiran bayi pramasa (*preterm labour*) dan praeklampsia. Selain itu, kesan sampingan yang turut berlaku adalah seperti miopati, diabetes gestasi (*gestational diabetes*), sindrom Wolff-Parkinson-White (WPW)[91] simptomatik, paraestesia berterusan, dan glomerulosklerosis fokal. Rutin penjagaan kehamilan juga berbeza bagi wanita hamil bergejala kecacatan mtDNA disebabkan komplikasi yang mungkin berlaku akibat tindak balas terhadap sesetengah nutrien tambahan. Misalnya, wanita tersebut berkemungkinan mengalami ketoksikan apabila diberikan magnesium sulfat bagi mencegah praeklampsia.[92]

Maka, timbul persoalan sama ada keputusan ibu bapa yang memilih menjalani teknologi bayi tri-induk kelak berbaloi atau sebaliknya sedangkan pada masa yang

[88] Baylis, F. (2013). The ethics of creating children with three genetic parents. *Reproductive BioMedicine Online, 26*(6), 531-534.
[89] Latorre-Pellicer, A., Moreno-Loshuertos, R., Lechuga-Vieco, A. V., Sánchez-Cabo, F., Torroja, C., Acín-Pérez, R., . . . Enríquez, J. A. (2016). Mitochondrial and nuclear DNA matching shapes metabolism and healthy ageing. *Nature, 535*, 561-578. Lihat juga Mcdermott, A. (2016). Donor mitochondria could influence metabolism, aging. *ScienceNews, 190*(3), 8.
[90] Baylis, F. (2017). Human nuclear genome transfer (So-called mitochondrial replacement): Clearing the underbrush. *Bioethics, 31*(1), 7-19.
[91] Sindrom Wolff-Parkinson-White (WPW) merupakan penyakit jantung yang mengakibatkan jantung berdegup dengan pantas secara abnormal untuk suatu tempoh masa. Lihat *Wolff-Parkinson-White syndrome.* (2015, September 4). Didapatkan Januari 16, 2017, daripada NHS Choices: http://www.nhs.uk/Conditions/wolff-parkinson-white-syndrome/Pages/Introduction.aspx.
[92] Say, R. E., Whittaker, R. G., Turnbull, H. E., McFarland, R., Taylor, R. W., & Turnbull, D. M. (2011). Mitochondrial disease in pregnancy: a systematic review. *Obstetric Medicine, 4*, 90-94.

University of Malaya

sama terdapat beberapa rawatan alternatif yang kurang risikonya dan diketahui keselamatannya seperti PND dan PGD.[93] Persoalan juga timbul kepada wanita mtDNA mutan sama ada berbaloi atau sebaliknya untuk hamil dengan risiko dan komplikasi kesihatan yang tidak dapat dijangka. Meskipun teknologi bayi tri-induk bertujuan menghalang pewarisan kecacatan mitokondria kepada generasi seterusnya, namun implikasi daripada terapi titisan germa ini menyebabkan berlaku perubahan kepada komposisi dan kepelbagaian genetik manusia seterusnya ditakuti boleh mengakibatkan malapetaka. Terdapat juga risiko perubahan genetik tersebut akan menghasilkan penyakit-penyakit genetik baharu.[94]

4.3.3 Implikasi terhadap Penderma Sel Telur dan Zigot

Teknologi bayi tri-induk memberi implikasi besar terhadap wanita penderma sel telur. Penderma sel telur perlu menjalani pelbagai prosedur bermula dengan rangsangan ovari (*ovarian stimulation*) sehinggalah fasa sokongan luteal dengan salah satu daripada progesteron eksogen, atau gonadotrofin korion manusia (HCG) atau kedua-duanya. Fasa-fasa berkenaan melibatkan penggunaan pelbagai jenis ubat yang memberi kesan secara fizikal dan psikologi.[95] Penggunaan ubat-ubatan sepanjang prosedur rangsangan dan pengambilan sel telur menyebabkan pelbagai kesan sampingan kepada kesihatan wanita penderma seperti sakit kepala, sakit perut, lebam, gatal, bengkak, perubahan mood, keradangan pada tempat suntikan, lesu, dan sebagainya.[96] Dalam kes yang lebih serius, wanita penderma berisiko untuk mendapat jangkitan, pendarahan, kesukaran bernafas, sista ovari pecah (*ruptured ovarian cyst*)

[93] Darnovsky, M. (2013). A slippery slope to human germline modification. *Nature, 499*, 127.
[94] Baruch, S., Huang, A., Pritchard, D., Kalfoglou, A., Javitt, G., Borchelt, R., . . . Hudson, K. (2005). *Human Germline Genetic Modification: Issues and Options for Policymakers.* Washington DC: Genetics and Public Policy Center., hlm. 34-35.
[95] Grainger, D. A., & Tjaden, B. L. (2000). Assisted Reproductive Technologies. In M. B. Goldman, & M. Hatch (Eds.), *Women and Health* (hlm. 215-225). California: Academic Press, hlm. 215-216. Lihat juga Baylis, F. (2013). The ethics of creating children with three genetic parents. *Reproductive BioMedicine Online, 26*(6), 531-534.
[96] Nik Hazlina Nik Hussain; Shaiful Bahari Ismail. (2011). *Infertiliti: Rawatan melalui teknologi bantuan reproduktif.* Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka, hlm. 64-77.

University of Malaya

dan kilasan ovari (*ovarian torsion*).[97] Penggunaan ubat-ubatan dalam prosedur ART terutamanya gonadotrofin korion manusia (*human chorionic gonadotrophin*, HCG) dipercayai menjadi penyebab utama berlakunya sindrom hiperstimulasi ovari (*ovarian hyperstimulation syndrome*, OHSS).[98] Terdapat tiga tahap OHSS iaitu OHSS ringan, OHSS moderat, dan OHSS teruk. Dalam keadaan OHSS ringan, pesakit akan mengalami pengembungan abdomen yang disertai sama ada dengan sakit atau tidak. Ovari pesakit juga akan membesar tidak melebihi diameter lima sentimeter. OHSS moderat pula didefinisi sebagai berlakunya pengembungan abdomen, loya, muntah, dan dalam sesetengah keadaan berlakunya cirit-birit. Ovari pesakit juga mengembang dengan diameter sekitar lima ke dua belas sentimeter. Pesakit yang mengalami OHSS teruk akan mengalami pengembangan ovari melebihi dua belas sentimeter yang disertai dengan satu atau lebih simptom-simptom berikut iaitu kesukaran bernafas, ketaknormalan koagulasi, dan kemerosotan fungsi ginjal.[99] Antara faktor-faktor risiko OHSS adalah wanita berusia kurang 35 tahun dan mempunyai kadar estrogen yang sangat tinggi ketika menjalani prosedur.[100] Meskipun kadar komplikasi serius wanita penderma telur adalah rendah iaitu kurang satu peratus,[101] namun keadaan ini bermakna setiap penderma sel telur masih berisiko untuk mendapat implikasi negatif berkenaan.

University of Malaya

[97] Maxwell, K. N., Cholst, I. N., & Rosenwaks, Z. (2008). The incidence of both serious and minor complications in young women undergoing oocyte donation. *Fertility and Sterility, 90*(6), 2165-2171.
[98] Sindrom hiperstimulasi ovari (OHSS) merupakan sejenis komplikasi iatrogenik rangsangan ovari yang berlaku ketika fasa luteal atau peringkat awal kehamilan. Sindrom ini dikenalpasti dengan pembesaran sista ovari dan berlakunya anjakan cecair akut dari intravaskular ke ruang ketiga yang menyebabkan berlakunya infusi pleura, infusi perikardium, dan sembab (edema). Lihat Vloeberghs, V., Peeraer, K., Pexsters, A., & D'Hooghe, T. (2009). Ovarian hyperstimulation syndrome and complications of ART. *Best Practice & Research Clinical Obstetrics and Gynaecology, 23*, 691-709.
[99] Vloeberghs, V., Peeraer, K., Pexsters, A., & D'Hooghe, T. (2009). Ovarian hyperstimulation syndrome and complications of ART. *Best Practice & Research Clinical Obstetrics and Gynaecology, 23*, 691-709. Lihat juga Maxwell, K. N., Cholst, I. N., & Rosenwaks, Z. (2008). The incidence of both serious and minor complications in young women undergoing oocyte donation. *Fertility and Sterility, 90*(6), 2165-2171.
[100] Datta, S., Kodali, B. S., & Segal, S. (2010). *Obstetric Anesthesia Handbook* (ed. 5th). New York: Springer., hlm. 394.
[101] Maxwell, K. N., Cholst, I. N., & Rosenwaks, Z. (2008). The incidence of both serious and minor complications in young women undergoing oocyte donation. *Fertility and Sterility, 90*(6), 2165-2171. Lihat juga Sauer, M. V. (2001). Defining the incidence of serious complications experienced by oocyte donors: A review of 1000 cases. *American Journal of Obstetrics and Gynecology, 184*(3), 277-278. Lihat juga Palacios-Gonzalez, C. (2016). Mitochondrial replacement techniques: egg donation, genealogy and eugenics. *Monash Bioethics Review, 34*, 37-51.

Tambahan pula, wanita penderma sel telur tidak memperoleh sebarang manfaat kesihatan sebaliknya terpaksa menanggung kesan fizikal dan psikologi. Manfaat yang diperoleh oleh penderma berkenaan hanya kepuasan emosi atas tindakan altruisme tersebut dan kemungkinan melibatkan manfaat kewangan sekiranya melibatkan sebarang pembayaran atau insentif. Tambah membimbangkan sekiranya wujud elemen paksaan dan manipulasi terhadap wanita penderma sel telur terutamanya terhadap penderma yang mengalami masalah kewangan.[102] Kes sedemikian sering berlaku di negara-negara membangun seperti India.[103] Sekiranya suatu undang-undang atau peraturan yang ketat digubal berkaitan pendermaan sel telur, maka masalah paksaan dan manipulasi seumpama itu dapat dikekang dan diatasi.[104] Wanita penderma di United Kingdom juga tiada sebarang hak ke atas bayi tri-induk kerana akta HFEA 2008 hanya mengiktiraf wanita yang mengandung dan melahirkan anak sebagai ibu kandung anak tersebut dan tidak mengiktiraf konsep 'ibu genetik'.[105]

Selain daripada implikasi kesihatan dan emosi, wanita-wanita penderma atau pembekal sel telur juga mengalami perubahan besar dalam rutin kehidupan seharian mereka. Mereka perlu menjalani saringan sebelum dipilih sebagai penderma dan kemudiannya perlu berulang-alik beberapa kali ke beberapa buah pusat kesihatan berkaitan secara berkala seawal peringkat mengambil beberapa jenis suntikan, pemantauan kesihatan, sehinggalah ke peringkat pengambil telurnya. Meskipun pelbagai pengorbanan dan cabaran yang terpaksa ditempuh oleh wanita penderma sel

[102] Baylis, F. (2013). The ethics of creating children with three genetic parents. *Reproductive BioMedicine Online, 26*(6), 531-534. Lihat juga Palacios-Gonzalez, C. (2016). Mitochondrial replacement techniques: egg donation, genealogy and eugenics. *Monash Bioethics Review, 34*, 37-51.
[103] Nandan, D. (2014, Mac 12). *Time for law to protect egg donors.* Didapatkan November 25, 2016, daripada The Times of India: http://timesofindia.indiatimes.com/city/delhi/Time-for-law-to-protect-egg-donors/articleshow/31863487.cms
[104] Dalam konteks ini, United Kingdom merupakan contoh terbaik kerana pihak HFEA telah menyediakan garis panduan khas berkenaan pendermaan organ sebagaimana terkandung dalam Bab 11 *Code of Practice* HFEA. Lihat Human Fertilisation and Embryology Authority. (2015). *Code of Practice* (ed. 8th). London: Human Fertilisation and Embryology Authority. Lihat juga Palacios-Gonzalez, C. (2016). Mitochondrial replacement techniques: egg donation, genealogy and eugenics. *Monash Bioethics Review, 34*, 37-51.
[105] Nuffield Council on Bioethics. (2012). *Novel techniques for the prevention of mitochondrial DNA disorders: An ethical review.*, hlm. 46.

University of Malaya

telur, namun sumbangan mereka kurang dihargai oleh pihak berkuasa dan pengamal-pengamal perubatan.[106]

4.3.4 Implikasi terhadap Keluarga, Masyarakat, dan Negara

Selanjutnya, timbul kebimbangan dalam kalangan masyarakat berkenaan implikasi negatif teknologi bayi tri-induk terhadap masyarakat. Antaranya ialah implikasi teknologi bayi tri-induk terhadap takrif ibu dan keluarga. Islam menakrifkan ibu sebagai wanita yang memiliki sel telur yang disenyawakan,[107] melahirkan, dan membesarkan anak tersebut.[108] Takrifan tersebut berdasarkan firman-firman Allah SWT;

ٱلَّذِينَ يُظَٰهِرُونَ مِنكُم مِّن نِّسَآئِهِم مَّا هُنَّ أُمَّهَٰتِهِمۡۖ إِنۡ أُمَّهَٰتُهُمۡ إِلَّا ٱلَّٰٓـِٔي وَلَدۡنَهُمۡۚ وَإِنَّهُمۡ لَيَقُولُونَ مُنكَرٗا مِّنَ ٱلۡقَوۡلِ وَزُورٗاۚ وَإِنَّ ٱللَّهَ لَعَفُوٌّ غَفُورٞ ٢

Orang-orang yang "ziharkan" isterinya dari kalangan kamu (adalah orang-orang yang bersalah, kerana) isteri-isteri mereka bukanlah ibu-ibu mereka. Ibu-ibu mereka tidak lain hanyalah perempuan-perempuan yang melahirkan mereka. Dan sesungguhnya mereka (dengan melakukan yang demikian) memperkatakan suatu perkara yang mungkar dan dusta. Dan (ingatlah), sesungguhnya Allah Maha Pemaaf, lagi Maha Pengampun.

(Surah al-Mujādalah 58: 2)

وَوَصَّيۡنَا ٱلۡإِنسَٰنَ بِوَٰلِدَيۡهِ حَمَلَتۡهُ أُمُّهُۥ وَهۡنًا عَلَىٰ وَهۡنٖ وَفِصَٰلُهُۥ فِي عَامَيۡنِ أَنِ ٱشۡكُرۡ لِي وَلِوَٰلِدَيۡكَ إِلَيَّ ٱلۡمَصِيرُ ١٤

Dan Kami wajibkan manusia berbuat baik kepada kedua ibu bapanya; ibunya telah mengandungnya dengan menanggung kelemahan demi kelemahan (dari awal mengandung hingga akhir menyusunya), dan tempoh menceraikan susunya ialah dalam masa dua tahun; (dengan yang demikian) bersyukurlah kepadaKu dan kepada kedua ibubapamu; dan (ingatlah), kepada Akulah jua tempat kembali (untuk menerima balasan).

(Surah Luqmān 31: 14)

[106] Haimes, E., & Taylor, K. (2015). Rendered invisible? The absent presence of egg providers in U.K. debates on the acceptability of research and therapy for mitochondrial disease. *Monash Bioethics Review, 33,* 360-378.

[107] Secara tabii, seorang manusia tersebut hasil daripada persenyawaan antara air mani lelaki (sperma) dan perempuan (sel telur). Lihat perbincangan lanjut dalam Uthman, M. R. (2012). *al-Jinum: Qadaya fiqhiyyah.* Kaherah: Dar al-Kutub al-Misriyyah., hlm. 299-300.

[108] Hashi, A. A. (2015). *Bioethics: A Comparative Study of its Concept, Issues and Approaches.* Kuala Lumpur: IIUM Press., hlm. 162-163. Lihat juga Fathalla, M. F. (2014). *What does the Quran say about women?* Cairo: International Islamic Center for Population Studies & Research, Al-Azhar University., hlm. 54-55.

University of Malaya

وَوَصَّيْنَا ٱلْإِنسَٰنَ بِوَٰلِدَيْهِ إِحْسَٰنًا ۖ حَمَلَتْهُ أُمُّهُۥ كُرْهًا وَوَضَعَتْهُ كُرْهًا ۖ وَحَمْلُهُۥ وَفِصَٰلُهُۥ ثَلَٰثُونَ شَهْرًا ۚ حَتَّىٰٓ إِذَا بَلَغَ أَشُدَّهُۥ وَبَلَغَ أَرْبَعِينَ سَنَةً قَالَ رَبِّ أَوْزِعْنِىٓ أَنْ أَشْكُرَ نِعْمَتَكَ ٱلَّتِىٓ أَنْعَمْتَ عَلَىَّ وَعَلَىٰ وَٰلِدَىَّ وَأَنْ أَعْمَلَ صَٰلِحًا تَرْضَىٰهُ وَأَصْلِحْ لِى فِى ذُرِّيَّتِىٓ ۖ إِنِّى تُبْتُ إِلَيْكَ وَإِنِّى مِنَ ٱلْمُسْلِمِينَ ١٥

Dan Kami wajibkan manusia berbuat baik kepada kedua ibu bapanya; ibunya telah mengandungnya dengan menanggung susah payah dan telah melahirkannya dengan menanggung susah payah. Sedang tempoh mengandungnya beserta dengan tempoh menceraikan susunya ialah dalam masa tiga puluh bulan. Setelah ia besar sampai ke peringkat dewasa yang sempurna kekuatannya dan sampai ke peringkat umur empat puluh tahun, berdoalah ia dengan berkata: "Wahai Tuhanku, ilhamkanlah daku supaya tetap bersyukur akan nikmatmu yang engkau kurniakan kepadaku dan kepada ibu bapaku, dan supaya aku tetap mengerjakan amal soleh yang Engkau redai; dan jadikanlah sifat-sifat kebaikan meresap masuk ke dalam jiwa zuriat keturunanku. Sesungguhnya aku bertaubat kepadamu, dan sesungguhnya aku dari orang-orang Islam (yang tunduk patuh kepadamu)".

(Surah al-Aḥqāf 46: 15)

إِنَّا خَلَقْنَا ٱلْإِنسَٰنَ مِن نُّطْفَةٍ أَمْشَاجٍ نَّبْتَلِيهِ فَجَعَلْنَٰهُ سَمِيعًۢا بَصِيرًا ٢

Sesungguhnya Kami telah aturkan cara mencipta manusia bermulanya dari air mani yang bercampur (dari pati benih lelaki dan perempuan), serta Kami tetap mengujinya (dengan kewajipan-kewajipan); oleh itu maka Kami jadikan dia berkeadaan mendengar dan melihat.
(Surah al-Insān 76: 2)

Selain itu, Islam juga mengiktiraf ibu susuan sebagaimana firman Allah SWT;

حُرِّمَتْ عَلَيْكُمْ أُمَّهَٰتُكُمْ وَبَنَاتُكُمْ وَأَخَوَٰتُكُمْ وَعَمَّٰتُكُمْ وَخَٰلَٰتُكُمْ وَبَنَاتُ ٱلْأَخِ وَبَنَاتُ ٱلْأُخْتِ وَأُمَّهَٰتُكُمُ ٱلَّٰتِىٓ أَرْضَعْنَكُمْ وَأَخَوَٰتُكُم مِّنَ ٱلرَّضَٰعَةِ وَأُمَّهَٰتُ نِسَآئِكُمْ وَرَبَٰٓئِبُكُمُ ٱلَّٰتِى فِى حُجُورِكُم مِّن نِّسَآئِكُمُ ٱلَّٰتِى دَخَلْتُم بِهِنَّ فَإِن لَّمْ تَكُونُوا۟ دَخَلْتُم بِهِنَّ فَلَا جُنَاحَ عَلَيْكُمْ وَحَلَٰٓئِلُ أَبْنَآئِكُمُ ٱلَّذِينَ مِنْ أَصْلَٰبِكُمْ وَأَن تَجْمَعُوا۟ بَيْنَ ٱلْأُخْتَيْنِ إِلَّا مَا قَدْ سَلَفَ ۗ إِنَّ ٱللَّهَ كَانَ غَفُورًا رَّحِيمًا ٢٣

Diharamkan kepada kamu berkahwin dengan (perempuan-perempuan yang berikut): ibu-ibu kamu, dan anak-anak kamu, dan saudara-saudara kamu, dan saudara-saudara bapa kamu, dan saudara-saudara ibu kamu dan anak-anak saudara kamu yang lelaki, dan anak-anak saudara kamu yang perempuan, dan ibu-ibu kamu yang telah menyusukan kamu, dan saudara-

University of Malaya

> saudara susuan kamu, dan ibu-ibu isteri kamu, dan anak-anak tiri yang dalam pemuliharaan kamu dari isteri-isteri yang kamu telah campuri; tetapi kalau kamu belum campuri mereka (isteri kamu) itu (dan kamu telahpun menceraikan mereka), maka tiadalah salah kamu (berkahwin dengannya). Dan (haram juga kamu berkahwin dengan) bekas isteri anak-anak kamu sendiri yang berasal dari benih kamu. Dan diharamkan kamu menghimpunkan dua beradik sekali (untuk menjadi isteri-isteri kamu), kecuali yang telah berlaku pada masa yang lalu. Sesungguhnya Allah adalah Maha Pengampun, lagi Maha Mengasihani.
>
> (Surah al-Nisāʾ 4: 23)

Keluarga menurut Islam didefinisikan sebagai satu sel atau kelompok yang terdiri daripada bapa, ibu, datuk, nenek, anak lelaki, anak perempuan, dan cucu-cucu. Kelompok ini mempunyai keterikatan terhadap sesuatu perkara yang telah dipersetujui dan nilai-nilai yang ditentukan Islam. Setiap individu dalam keluarga memiliki hak dan kewajipan masing-masing.[109] Berdasarkan takrif ibu tersebut, ternyata teknologi bayi tri-induk menimbulkan persoalan berkenaan wanita yang layak diiktiraf sebagai ibu kepada bayi tri-induk. Berdasarkan definisi ibu menurut Islam, kedua-dua wanita iaitu wanita mtDNA mutan dan wanita penderma sel telur merupakan ibu kepada bayi tri-induk. Situasi sedemikian berlaku kerana ibu mtDNA merupakan pemilik nDNA bayi dan dialah yang mengandung bayi tersebut. Pada masa yang sama, wanita penderma juga merupakan ibu bayi tri-induk kerana sel telur atau zigot enukleus dan mtDNA bayi tri-induk berasal daripadanya. Polemik status penderma sel telur sebagai ibu juga menimbulkan persoalan dan gangguan terhadap konsep keluarga Islam. Hal ini disebabkan asas kepada pembentukan sebuah keluarga Islam adalah perkahwinan yang sah.[110] Namun, penderma sel telur tidak mempunyai sebarang ikatan perkahwinan dengan lelaki pemilik sperma kecuali wanita tersebut merupakan madu

[109] al-Khin, M., al-Bugho, M., & asy-Syarbaji, A. (1992). *al-Fiqh al-Manhaji 'ala Mazhab al-Imam al-Shafie* (Jld. 4). Damsyik: Dar al-Qalam., hlm. 20. Lihat juga A'dawiyah Ismail. (2011). Konsep keluarga berkualiti menurut Islam. *al-Hikmah, 3*, 121-144. Lihat juga Paizah Ismail. (2003). *Kekeluargaan Islam menurut al-Quran dan al-Sunnah.* Kuala Lumpur: Penerbit Universiti Malaya., hlm. 139.

[110] A'dawiyah Ismail. (2011). Konsep keluarga berkualiti menurut Islam. *al-Hikmah, 3*, 121-144. Lihat juga Mustafa Daud. (1995). *Perkahwinan menurut Islam.* Kuala Lumpur: Utusan Publications and Distributors., hlm. 1.

University of Malaya

kepada wanita mtDNA mutan (pasangan lain suami berpoligami). Oleh sebab itu, teknologi tersebut menimbulkan kekeliruan berkenaan ibu hakiki bayi tri-induk.

Isu selanjutnya berkenaan status teknologi itu sendiri yang diklasifikasikan sebagai terapi titisan germa yang berpotensi membentuk masyarakat yang 'sempurna'. Penyokong-penyokong teknologi berkenaan menyatakan bahawa teknologi tersebut tidak mengubahsuai mtDNA kerana menurut mereka mtDNA tidak memainkan peranan signifikan dalam genom dan identiti manusia. Namun, kajian saintifik menunjukkan bahawa mtDNA berperanan penting dalam perkembangan dan metabolisme manusia. Sebagai terapi titisan germa, teknologi bayi tri-induk dikhuatiri berpotensi membawa kepada pengubahsuaian genetik dan eugenik; kajian pengubahsuaian sama ada menambah baik atau mencacatkan kualiti bangsa generasi mendatang sama ada secara fizikal mahupun mental.[111] Teknologi bayi tri-induk dari satu sudut merupakan suatu bentuk eugenik kerana matlamatnya untuk menambahbaik kolam gen manusia dengan mengurangkan dan menyingkirkan kecacatan mtDNA manusia.[112] Keadaan ini akan mengubah pandangan dan persepsi masyarakat terhadap penyakit dan kecacatan yang boleh membawa kepada fenomena masyarakat tidak boleh lagi menerima sebarang kekurangan dalam seseorang individu atau sesebuah keluarga. Sekiranya dibenarkan, terapi titisan germa seperti teknologi bayi tri-induk berpotensi dimanipulasi dan menjadi rawatan 'mencipta' manusia masa hadapan yang bukan sahaja bebas kecacatan mitokondria tetapi turut digunakan bagi memenuhi keinginan ibu bapa untuk memiliki anak-anak dengan sifat-sifat tertentu.[113] Sebagai

[111] Baruch, S., Huang, A., Pritchard, D., Kalfoglou, A., Javitt, G., Borchelt, R., . . . Hudson, K. (2005). *Human Germline Genetic Modification: Issues and Options for Policymakers.* Washington DC: Genetics and Public Policy Center., hlm. 34.
[112] Wrigley, A., Wilkinson, S., & Appleby, J. B. (2015). Mitochondrial replacement: Ethics and identity. *Bioethics, 29*(9), 631-638.
[113] Darnovsky, M. (2013). A slippery slope to human germline modification. *Nature, 499*, 127. Lihat juga Ishii, T. (2014). Potential impact of human mitochondrial replacement on global policy regarding germline gene modification. *Reproductive BioMedicine Online, 29*(2), 150-155. Lihat juga Baruch, S., Huang, A., Pritchard, D., Kalfoglou, A., Javitt, G., Borchelt, R., . . . Hudson, K. (2005). *Human Germline Genetic Modification: Issues and Options for Policymakers.* Washington DC: Genetics and Public Policy Center., hlm. 36.

University of Malaya

terapi titisan germa, pengiktirafan negara-negara dunia menerusi kelulusan perundangan dan sokongan masyarakat awam terhadap teknologi bayi tri-induk boleh menjadi batu loncatan kepada penerimaan teknologi-teknologi pengubahsuaian titisan germa manusia yang lain seperti teknologi pengeditan genom melibatkan kaedah-kaedah nuklease jejari-zink (*zinc-finger nucleases*, ZFNs), nuklease efektor mirip-pengaktif transkripsi (*transcription activator-like effector nucleases*, TALENs), dan endonuklease DNA berbantukan-RNA CRISPR)/berasaskan-Cas.[114]

Implikasi teknologi bayi tri-induk turut diterima oleh bidang genealogi. Bidang genealogi merupakan suatu bidang yang mempunyai kesan dengan isu dan hukum berkaitan pemeliharaan keturunan manusia. Genealogi merupakan bidang kajian susur galur keturunan manusia yang berkait rapat dengan identiti yang membekalkan maklumat biologi berkenaan hubungan antara individu-individu dalam masyarakat yang mempunyai pertalian darah dan perkahwinan. Keluarga merupakan kumpulan terkecil yang menjadi asas kepada kelompok-kelompok yang lebih besar (keturunan minimal) yang kemudiannya dikembangkan ke kelompok-kelompok keturunan maksimum sehingga ke peringkat suku.[115] Penjejakan susur galur tersebut dilakukan menerusi analisis jujukan mtDNA (keturunan maternal) dan kromosom Y (keturunan paternal). Kehadiran mtDNA penderma akan mengganggu garis keturunan maternal seseorang dan menimbulkan kecelaruan di kalangan penyelidik terbabit. Penyelidikan sejarah dan antropologi manusia terutamanya penyelidikan-penyelidikan berkaitan pola migrasi dan sejarah demografi populasi manusia turut menerima implikasi negatif

[114] Nisker, J. (2015). The Latest Thorn by Any Other Name: Germ-Line Nuclear Transfer in the Name of "Mitochondrial Replacement". *Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada*, *37*(9), 829-831. Lihat juga Gaj, T., Gersbach, C. A., & Barbas, C. S. (2013). ZFN, TALEN, and CRISPR/Cas-based methods for genome engineering. *Trends in Biotechnology*, *31*(7), 397-405. Lihat juga Ishii, T. (2014). Potential impact of human mitochondrial replacement on global policy regarding germline gene modification. *Reproductive BioMedicine Online*, *29*(2), 150-155.

[115] Zainal Kling. (2015). The anthropological study of genealogy. In S. M. Saifuddeen (Ed.), *Preservation of human progeny in the age of biotechnology* (pp. 19-30). Kuala Lumpur: Institut Kefahaman Islam Malaysia.

University of Malaya

teknologi bayi tri-induk.[116] Kedua-dua bentuk penyelidikan tersebut menggunakan analisis mtDNA dalam mendapatkan bukti berkaitan asal geografi populasi manusia.[117] Namun, di Barat, implikasi sedemikian dapat diatasi sekiranya maklumat penderma sel telur dinyatakan dengan jelas dalam sijil kelahiran bayi tri-induk bagi mengelakkan kekeliruan keturunan maternalnya.[118]

Teknologi bayi tri-induk memberi implikasi dalam dasar dan polisi kesihatan sesebuah negara terutamanya dasar yang melibatkan aplikasi terapi titisan germa. Sehingga ke hari ini, United Kingdom menjadi satu-satunya negara di dunia yang membenarkan terapi titisan germa mitokondria.[119] Negara-negara lain seperti Australia, Belgium, Brazil, Kanada, Denmark, Amerika Syarikat, China, Jepun, Korea Selatan, Sweden, Sepanyol, dan Singapura melarang sebarang bentuk terapi titisan germa.[120] Malaysia juga melarang sebarang bentuk terapi titisan germa sebagaimana termaktub dalam garis panduan ART oleh Majlis Perubatan Malaysia.[121] Sekiranya negara-negara berkenaan mahu menggunakan teknologi bayi tri-induk, mereka perlu meminda dan merombak undang-undang dan peraturan mereka yang selama ini mengharamkan sebarang bentuk terapi titisan germa.[122] Teknologi bayi tri-induk

[116] Maklumat berdasarkan wilayah kawalan mitokondria variabel yang tinggi (*highly variable mitochondrial control region*) telah menyingkap migrasi manusia telah bermula sejak 150 ribu tahun yang lalu. Lihat Fendt, L., Zimmermann, B., Daniaux, M., & Parson, W. (2009). Sequencing strategy for the whole mitochondrial genome resulting in high quality sequences. *BMC Genomics, 10*, 139.

[117] Baylis, F. (2013). The ethics of creating children with three genetic parents. *Reproductive BioMedicine Online, 26*(6), 531-534.

[118] Palacios-Gonzalez, C. (2016). Mitochondrial replacement techniques: egg donation, genealogy and eugenics. *Monash Bioethics Review, 34*, 37-51.

[119] Sebelum kelulusan tersebut, kerajaan United Kingdom telah mengadakan beberapa sesi pendengaran bagi mendapatkan maklum balas daripada pihak-pihak berkepentingan dan masyarakat awam. Lihat Human Fertilisation and Embryology Authority. (2015, Februari 25). *Statement on mitochondrial donation.* Didapatkan Mac 30, 2015, daripada Human Fertilisation and Embryology Authority: http://www.hfea.gov.uk/9606.html. Lihat juga Dimond, R. (2015). Social and ethical issues in mitochondrial donation. *British Medical Bulletin, 115*, 173-182.

[120] Ishii, T. (2014). Potential impact of human mitochondrial replacement on global policy regarding germline gene modification. *Reproductive BioMedicine Online, 29*(2), 150-155.

[121] Majlis Perubatan Malaysia. (2006). *Guideline of the Malaysian Medical Council: Assisted reproduction* (ed. MMC Guideline 003/2006). Kuala Lumpur: Majlis Perubatan Malaysia., hlm. 15-17.

[122] Ishii, T. (2014). Potential impact of human mitochondrial replacement on global policy regarding germline gene modification. *Reproductive BioMedicine Online, 29*(2), 150-155.

University of Malaya

membantu mengurangkan kos rawatan dan penjagaan pesakit-pesakit akibat kecacatan mtDNA.

Dalam masa yang sama, pembangunan teknologi bayi tri-induk membolehkan pakar-pakar dan ilmuwan-ilmuwan mengkaji dan menyelidik dengan lebih mendalam perkara-perkara yang berkaitan dengan teknologi tersebut. Contohnya, kajian interaksi antara mtDNA dengan nDNA, keberkesanan teknik-teknik PNT dan MST dalam penggantian mitokondria, fungsi-fungsi mitokondria dalam fisiologi manusia khususnya dalam OXPHOS, dan seumpamanya. Hasil-hasil kajian dan penyelidikan tersebut membantu meningkatkan pengetahuan manusia mengenai fungsi dan fisiologi mitokondria dan mtDNA. Maklumat dan pengetahuan sedemikian amat penting dalam teknologi bayi tri-induk bagi membolehkan teknologi tersebut digunakan secara berkesan dan selamat.[123] Dalam konteks kajian hukum Islam, pembangunan teknologi bayi tri-induk telah menyebabkan para ulama dan sarjana Islam perlu mengkaji dan meneliti implikasi dan kesan teknologi berkenaan terhadap hukum Islam khususnya hukum-hukum berkaitan pemeliharaan kesucian nasab, anak, dan nyawa. Teknologi tersebut telah 'memaksa' para ulama untuk melihat dan meneliti isu-isu berkaitan genetik dan keturunan secara lebih mendalam dan menggunakan pendekatan fiqh yang berbeza dengan pendekatan yang diambil ulama terdahulu disebabkan perbezaan kompleksiti teknologi berkenaan.[124]

[123] Nuffield Council on Bioethics. (2012). *Novel techniques for the prevention of mitochondrial DNA disorders: An ethical review.*, hlm. 86.

[124] Abdul Halim Bin Ibrahim; Noor Naemah Abdul Rahman; Shaikh Mohd Saifuddeen. (2016). Advances in Tri-parent Baby Technology: The Bioethical Challenge for Muslims. Dalam M. H. Kamali, O. Bakar, D. A.-F. Batchelor, & R. Hashim (Ed.), *Islamic Perspectives on Science and Technology: Selected Conference Papers* (hlm. 289-299). Singapore: Springer Singapore. Lihat juga Kasule, O. H. (2015). A medical perspective on preservation of human progeny. Dalam S. M. Saifuddeen (Ed.), *Preservation of human progeny in the age of biotechnology* (hlm. 45-56). Kuala Lumpur: Institut Kefahaman Islam Malaysia.

University of Malaya

4.4 PENILAIAN TERHADAP TEKNOLOGI BAYI TRI-INDUK DARIPADA PERSPEKTIF BIOETIKA ISLAM BERASASKAN *MAQĀṢID AL-SHARĪʿAH*

Prinsip *maqāṣid al-Sharīʿah* dan bioetika Islam menjadi pemandu penilaian dalam penelitian dan analisis isu teknologi bayi tri-induk menurut perspektif bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah*. Bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah* membantu pengkaji menilai teknologi berkenaan secara kontekstual dan komprehensif. Penilaian dibuat dengan mengambil kira sebab, kaedah, dan matlamat atau hasil sesuatu tindakan tersebut. Aspek sebab atau niat mewakili latar belakang, konteks, dan sebab sesuatu isu atau teknologi yang dianalisis berlaku. Aspek ini membantu seseorang pengkaji meneliti tahap dan kedudukan sebab wujudnya isu atau teknologi yang dinilai. Sesetengah teknologi dibangunkan atas sebab yang mendesak memenuhi keperluan manusia atau bersifat darurat manakala sesetengah yang lain pula diwujudkan bertujuan memenuhi kehendak manusia sahaja.

Aspek kaedah atau *waṣīlah* pula meneliti teknik atau kaedah yang digunakan dalam teknologi yang dinilai. Penilaian dibuat dengan meneliti keselarian dan kepatuhan teknik yang digunakan menurut Islam. Penelitian terhadap aspek ini membolehkan pengkaji memaparkan isu-isu yang ditimbulkan oleh kaedah teknologi yang dinilai sekali gus menunjukkan sama ada wujud sebarang ketakakuran dengan syariat atau sebaliknya.

Aspek matlamat atau hasil pula merupakan penelitian terhadap matlamat atau hasil akhir teknologi yang dinilai sama ada matlamatnya memenuhi keperluan manusia atau sebaliknya. Teknologi yang dibangunkan atas dasar "segala yang boleh dilakukan mestilah dilakukan" adalah bertentangan dengan premis al-Quran yang menggesa

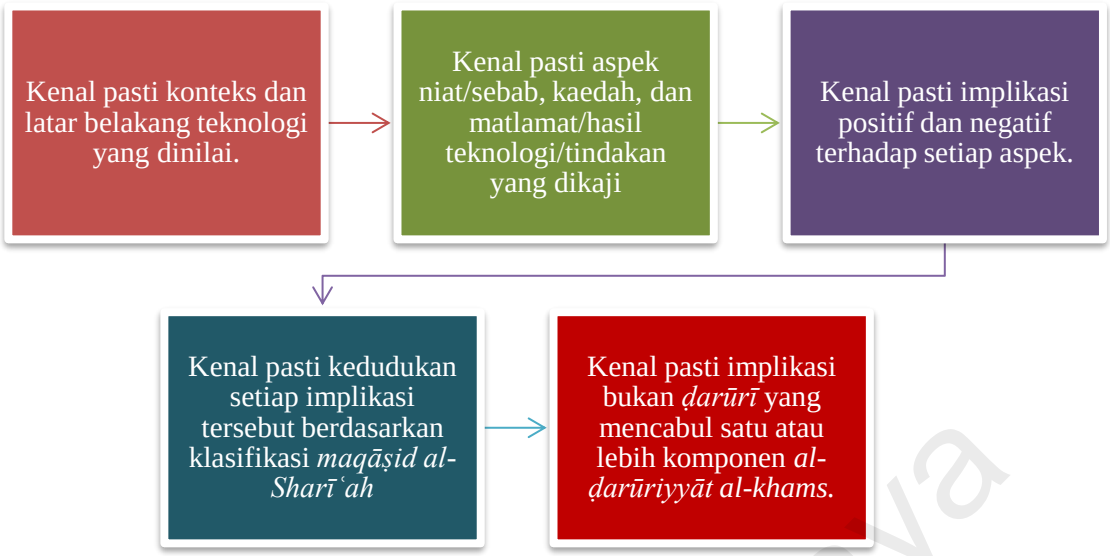
University of Malaya

hidup berorientasikan matlamat dan tujuan hidup.[125] Teknologi tanpa tujuan dan bukan berasaskan keperluan manusia akan membawa kepada perkembangannya tanpa pengakhiran.[126]

Ketiga-tiga aspek utama tersebut kemudiannya diteliti dan dilihat implikasi positif (*maṣlaḥah*) dan negatif (*mafsadah*) terhadap kelima-lima komponen *al-ḍarūriyyāt al-khams* iaitu agama, nyawa, keturunan atau anak, akal, dan harta.[127] Setiap implikasi ketiga-tiga aspek itu terhadap *al-ḍarūriyyāt al-khams* seterusnya dikenalpasti sifatnya berdasarkan kaedah penentuan piawaian *maqṣad* yang merangkumi klasifikasi-klasifikasi *maqāṣid al-Sharīʿah* iaitu sama ada sesuatu implikasi bersifat *ḍarūriyyāh*, *ḥājiyyah*, atau *taḥsīniyyah*, sama ada implikasi berkenaan melibatkan kepentingan umum (*ʿāmmah*) atau kepentingan individu dan keluarga sahaja (*khāṣṣah*), sama ada implikasi tersebut bersifat pasti (*qaṭʿiyyah*), mungkin (*ẓanniyyah*), atau hanya sekadar andaian (*wahmiyyah*) sahaja. Implikasi berkenaan juga diteliti dari aspek kedominanan dan kesan jangka panjang. Impak implikasi tersebut terhadap *al-ḍarūriyyāt al-khams* juga perlu dikenalpasti sama ada implikasi tersebut mengancam atau mencabul satu atau lebih komponen *al-ḍarūriyyāt al-khams*. Langkah-langkah pengenalpastian tersebut diringkaskan pengkaji sebagaimana Rajah 4.1 berikut;

University of Malaya

[125] Raquib, A. (2015). *Islamic ethics of technology.* Kuala Lumpur: The Other Press., hlm. 263.
[126] Raquib, A. (2015). *Islamic ethics of technology.* Kuala Lumpur: The Other Press., hlm. 247.
[127] Kelima-kelima komponen *al-ḍarūriyyāt al-khams* mempunyai hubungan saling berkait yang sangat penting antara satu sama lain. Pemeliharaan agama hanya dapat direalisasikan apabila kelangsungan hidup individu terjamin. Pemeliharaan nyawa, keturunan, akal, dan harta pula berperanan dalam memastikan kelangsungan hidup seseorang. Lihat Raquib, A. (2015). *Islamic ethics of technology.* Kuala Lumpur: The Other Press., hlm. 265. Lihat juga Shaikh Mohd Saifuddeen; Noor Naemah Abdul Rahman; Noor Munirah Isa; Azizan Baharuddin. (2014). Maqasid al-Shariah as a Complementary Framework to Conventional Bioethics. *Science Engineering Ethics, 20*, 317-327.



Rajah 4.1: Aliran Pengenalpastian Implikasi-implikasi Teknologi Menurut Bioetika Islam berasaskan *Maqāṣid al-Sharīʿah*

Bagi memudahkan penilaian terhadap sesuatu teknologi ART (dalam konteks kajian ini adalah teknologi bayi tri-induk) menurut bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah*, pengkaji mengutarakan aplikasi matriks bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah*. Pengkaji mengadaptasi matriks tersebut kerana keberkesanan aplikasinya selama ini, rangkuman aplikasinya yang komprehensif untuk menilai isu-isu bioetika utama, dan penggunaan bahasanya yang mesra pengguna. Namun, berbanding matriks bioetika konvensional, pengkaji mengubahsuai matriks bioetika berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah* dengan menggunakan aspek niat/sebab, kaedah, dan matlamat/hasil yang kemudiannya disepadankan dengan komponen-komponen *al-ḍarūriyyāt al-khams*. Terma matriks digunakan kerana penyusunan ketiga-tiga aspek niat, kaedah, dan matlamat serta komponen-komponen *al-ḍarūriyyāt al-khams* dalam bentuk jadual menghasilkan grid (sel).[128] Setiap sel mengandungi pemetaan implikasi positif atau negatif sesuatu aspek kepada sesuatu komponen *al-ḍarūriyyāt al-khams*. Pemetaan matriks tersebut sesuai digunakan dalam membantu analisis sesuatu isu

[128] Matriks tersebut diadaptasi dan diubahsuai daripada matriks bioetika konvensional yang dibangunkan oleh Ben Mepham Mepham, B. (2013). *Bioethics: An introduction for the biosciences.* Oxford: Oxford University Press., hlm. 51-54.

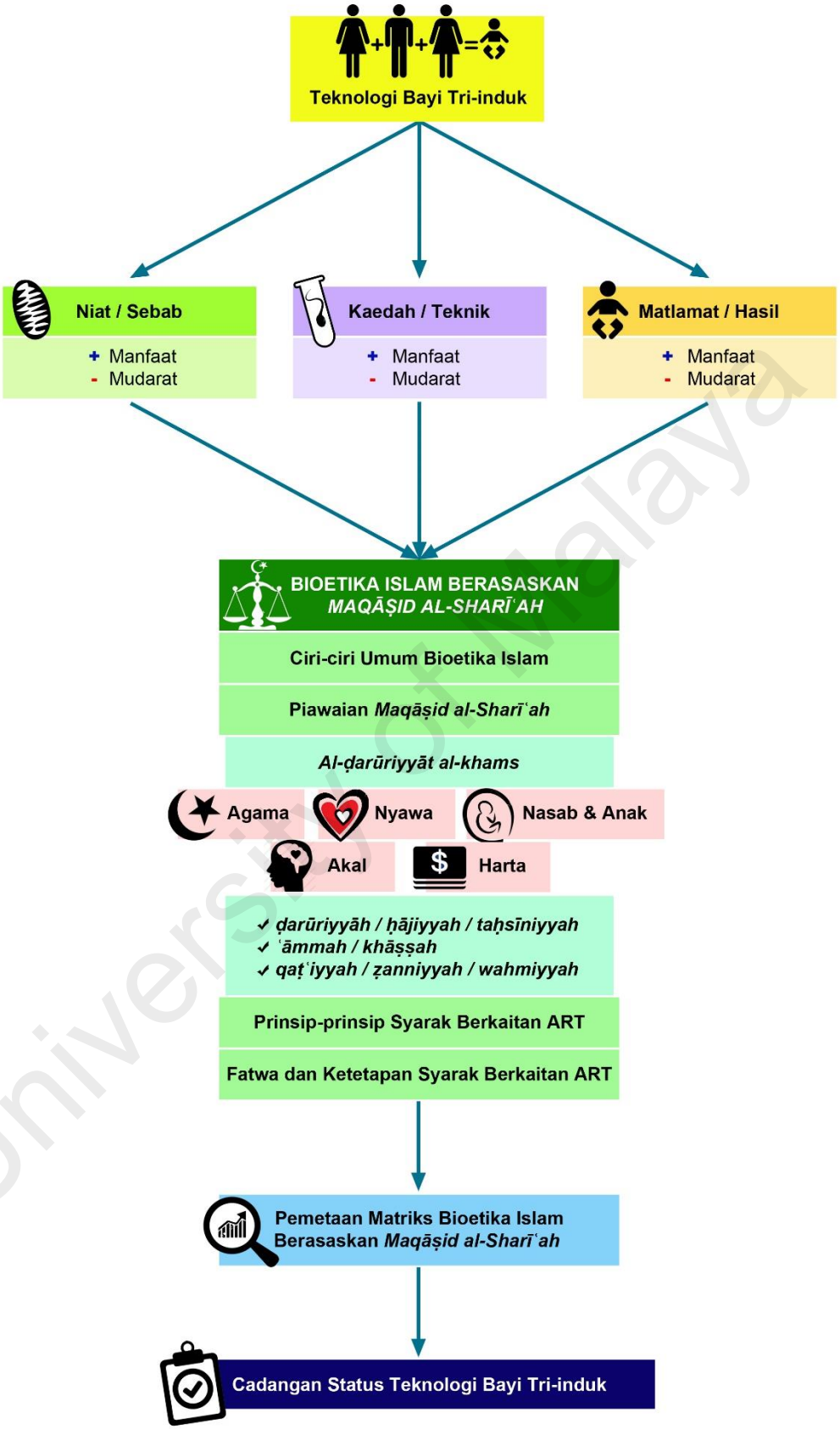
University of Malaya

bioetika atau teknologi baharu secara kualitatif.[129] Matriks tersebut dapat memaparkan hubung kait teknologi bayi tri-induk dengan pihak-pihak berkepentingan merangkumi individu tri-induk, ibu bapa biologinya, penderma sel telur, keluarga, masyarakat, dan negara. Pemetaan sedemikian bertujuan untuk memudahkan pengkaji melihat kedudukan implikasi teknologi berkenaan kepada komponen-komponen *al-ḍarūriyyāt al-khams* sebagaimana Jadual 4.2.

Dalam bahagian selanjutnya, pengkaji akan mengetengahkan penelitian yang akan dibuat berdasarkan kerangka dan panduan bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah*. Analisis dibuat dengan menilai tahap dan kedudukan kecacatan mtDNA, teknik-teknik IVF yang digunakan dalam teknologi bayi tri-induk, dan teknologi bayi tri-induk secara keseluruhannya. Rajah 4.2 menunjukkan gambaran umum proses analisis sehinggalah cadangan status teknologi bayi tri-induk;

University of Malaya

[129] Terdapat pendekatan dan kaedah lain yang digunakan bagi analisis isu-isu bioetika yang boleh dinilai secara kuantitatif. Lihat Bedoui, H. E., & Mansour, W. (2015). Performance and Maqasid al-Shari'ah's Pentagon-Shaped Ethical Measurement. *Science and Engineering Ethics, 21*, 555-576.



Rajah 4.2: Proses Analisis dan Cadangan Status Teknologi Bayi Tri-induk Menurut Bioetika Islam Berasaskan *Maqāṣid al-Sharīʿah*

University of Malaya

4.4.1 Penilaian terhadap Tahap dan Kedudukan Kecacatan mtDNA

Penelitian terhadap tahap dan kedudukan kecacatan mtDNA khususnya di Malaysia amat penting dalam melihat dan menilai tahap keseriusan masalah tersebut dan keperluan terhadap teknologi bayi tri-induk dalam menangani kecacatan tersebut. Terdapat beberapa persoalan dalam menilai tahap keseriusan kecacatan tersebut di Malaysia. Pertama, bagaimanakah situasi semasa kecacatan mtDNA terutamanya di Malaysia? Kedua, adakah kecacatan tersebut berada pada tahap yang serius? Ketiga, adakah tahap keseriusan tersebut telah mencapai tahap darurat sehingga teknologi bayi tri-induk diperlukan untuk merawatinya?

Tahap dan kedudukan kecacatan mtDNA boleh dilihat daripada dua perspektif iaitu dari konteks individu dan keluarga (*khāṣṣah*), dan masyarakat keseluruhannya (*ʿāmmah*). Sebagaimana yang dibincangkan sebelum ini, kecacatan mtDNA merupakan kemudaratan yang menyebabkan pelbagai kesukaran kepada penghidap dan keluarganya seperti kesakitan, penderitaan, kemerosotan kualiti hidup, dan kematian akibat penyakit terbabit. Selain itu, banyak masa, tenaga, dan harta terpaksa digunakan bagi merawat penyakit kecacatan mtDNA tersebut yang hampir kesemua penyakit tersebut bersifat kritikal. Sekiranya anak yang dilahirkan itu perempuan, maka bayi tersebut akan mewariskan kecacatan tersebut kepada anaknya kelak. Pewarisan tersebut boleh merencatkan tumbesaran keturunannya serta boleh menghentikan kesinambungan keturunan disebabkan anak-anak yang dilahirkan mati pada usia yang muda. Penyakit-penyakit kecacatan mtDNA seperti KSS, LHON, MELAS, NARP, dan MERRF bersifat kritikal dan serius yang merosakkan organ-organ bermetabolisme tinggi seperti otak, ginjal, mata, jantung, dan otot. Penghidap penyakit-penyakit tersebut membesar secara terbatas akibat keadaan kesihatan yang kurang memuaskan. Keadaan tersebut memerlukannya menjalani rawatan secara kerap

University of Malaya

dan berkala yang akan mengganggu proses pembelajarannya sekali gus menjejaskan masa depannya. Wanita pembawa atau penghidap mtDNA mutan yang hamil pastinya mengalami tekanan emosi dan mental kerana bimbang sekiranya bayi yang bakal dilahirkan menghidap kecacatan mtDNA. Tambahan pula dalam kebanyakan kes penyakit kecacatan mtDNA, penghidapnya mati ketika dilahirkan atau pada usia yang sangat muda. Kecacatan mtDNA juga menyebabkan pasangan suami isteri terlibat tidak dapat memiliki zuriat.[130] Implikasi-implikasi negatif kecacatan mtDNA ternyata mengancam nyawa penghidap kecacatan tersebut dan menghentikan penghasilan zuriat yang dilihat mengancam aspek pemeliharaan keturunan. Berdasarkan implikasi-implikasi tersebut, kecacatan mtDNA merupakan ancaman kepada pemeliharaan nyawa, keturunan, akal, dan harta penghidap dan keluarganya.

Namun, keterukan kecacatan mtDNA heteroplasmi yang dialami oleh seorang ibu tidak boleh dijadikan asas kepada kebarangkalian keterukan kecacatan tersebut terhadap bayi yang bakal dilahirkan oleh wanita terbabit. Perbezaan keterukan dan ekspresi kecacatan mtDNA berlaku disebabkan oleh; (1) kejejalan genetik semasa proses pengasingan mitosis pada peringkat embriogenesis, dan (2) kadar mtDNA yang dipindahkan kepada anak-anak merupakan faktor utama yang mempengaruhi.[131] Tahap keterukan juga berbeza antara sebuah keluarga dengan keluarga yang lain.[132] Kejejalan genetik berkenaan menyebabkan bayinya dilahirkan sebagai penghidap atau

[130] Sebagaimana yang dialami oleh ibu bayi tri-induk pertama dunia yang berusia 36 tahun merupakan pembawa sindrom Leigh yang sebelumnya mengalami empat kali keguguran dan kedua-dua anaknya maut pada usia yang sangat muda. Ujian yang dijalankan menunjukkan wanita tersebut merupakan pembawa asimptomatik dengan kadar mtDNA mutan 95%. Ibu bapa wanita tersebut adalah sihat dan asimptomatik. Seorang adik beradik lelaki dan perempuannya mati akibat sindrom Leigh manakala seorang adik beradik perempuannya yang masih hidup mempunyai anak-anak yang membawa dan menghidap sindrom tersebut. Lihat Zhang, J., Liu, H., Luo, S., Lu, Z., Chávez-Badiola, A., Liu, Z., . . . Huang, T. (2017). Live birth derived from oocyte spindle transfer to prevent mitochondrial disease. *Reproductive Biomedicine Online, 34*, 361-368. Lihat juga Zhang, J., Liu, H., Luo, S., Chavez-Badiola, A., Liu, Z., Yang, M., . . . Huang, T. (2016). First live birth using human oocytes reconstituted by spindle nuclear transfer for mitochondrial DNA mutation causing Leigh Syndrome. *Fertility and Sterility, 106*(3), e375-e376.

[131] Poulton, J., & Bindoff, L. (2005). *Mitochondrial Respiratory Chain Disorders*. In Encyclopedia of Life Sciences (Vol. 12, pp. 126-133). West Sussex: John Wiley & Sons Ltd. Lihat juga Taylor, R. W., & Turnbull, D. M. (2005, May). Mitochondrial DNA mutations in human disease. *Nature Reviews Genetics, 6*(5), 389-402.

[132] Nesbitt, V., Alston, C. L., Blakely, E. L., Fratter, C., Feeney, C. L., Poulton, J., . . . McFarland, R. (2014). A national perspective on prenatal testing for mitochondrial disease. *European Journal of Human Genetics, 22*, 1255-1259.

hanya sebagai pembawa kecacatan mtDNA sahaja. Situasi berbeza apabila seorang ibu merupakan penghidap atau pembawa mtDNA mutan homoplasmi yang menyebabkan anaknya menghidap penyakit tersebut.[133] Namun, jenis penyakit yang bakal dihidapi oleh bayi yang bakal dilahirkan bergantung kepada jenis mtDNA yang mengalami mutasi. Di samping itu, jantina anak yang dilahirkan juga menjadi penentu sama ada berlaku kesinambungan pewarisan kecacatan tersebut memandangkan kecacatan tersebut adalah pewarisan maternal,[134] sekali gus hanya diwariskan kepada wanita sahaja.[135] Faktor genetik nukleus dalam sesuatu jantina turut memainkan peranan signifikan dalam ekspresi sesuatu penyakit akibat kecacatan mtDNA dan tidak tertakluk kepada faktor mtDNA semata-mata.[136]

Penelitian menurut bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah* mendapati bahawa, berdasarkan pernyataan-pernyataan tersebut, meskipun kecacatan mtDNA dilihat mengancam nyawa dan anak yang bakal dilahirkan, namun kecacatan mtDNA yang mungkin dialami oleh seseorang bayi yang bakal dilahirkan adalah bersifat spekulasi (*shak*) dan tidak pasti berlaku khususnya dalam kes ibu mtDNA mutan heteroplasmi. Kebarangkalian anak yang dilahirkan menghidap kecacatan berkenaan bergantung kepada kadar mtDNA mutan yang diwarisi daripada ibunya yang dipengaruhi faktor-faktor yang telah dinyatakan sebelum ini. Dalam konteks ibu mtDNA mutan homoplasmi, kebarangkalian untuknya melahirkan anak yang menghidap sesuatu penyakit kecacatan mtDNA adalah hampir pasti. Namun, keterukan penyakit kecacatan mtDNA yang bakal dialami oleh bayi tersebut masih

[133] Bayi tersebut akan menjadi penghidap kecacatan mtDNA sekiranya bilangan mtDNA mutan heteroplasmi telah melepasi aras ambang yang diperlukan untuk berlakunya penyakit kecacatan mtDNA. Lihat Tachibana, M., Sparman, M., Sritanaudomchai, H., Ma, H., Clepper, L., Woodward, J., . . . Mitalipov, S. (2009). Mitochondrial gene replacement in primate offspring and embryonic stem cells. *Nature, 461*, 367-372.
[134] Lihat perbincangan dalam subtopik 2.4.2 Mutasi mtDNA dan Prinsip Umum Genetik mtDNA
[135] Schaefer, G. B., & Jr., J. N. (2014). *Medical genetics: An integrated approach.* New York: McGraw-Hill Education., hlm. 278. Lihat juga Wallace, D. C., & Chalkia, D. (2013). Mitochondrial DNA genetics and the heteroplasmy conundrum in evolution and disease. *Cold Spring Harbor Perspectives in Biology*, 1-47.
[136] Taylor, R. W., & Turnbull, D. M. (2005, May). Mitochondrial DNA mutations in human disease. *Nature Reviews Genetics, 6*(5), 389-402.

University of Malaya

belum dapat dipastikan memandangkan julat tahap keterukan adalah luas iaitu daripada kesan ringan hinggalah boleh membawa maut.[137]

Kecacatan mtDNA memberi kesan tidak langsung terhadap masyarakat dan negara. Kecacatan berkenaan mengakibatkan masyarakat dan negara kehilangan sumber manusia dan generasi pelapis dalam proses pembangunan dan kemajuan negara kerana kebanyakan penghidap mati pada usia sangat muda. Kerajaan juga perlu memperuntukkan dana kewangan dan khidmat pakar dalam usaha merawat penyakit tersebut melalui rawatan dan ubat-ubatan yang dipreskripsi. Namun, di Malaysia, kecacatan mtDNA bukanlah berada pada tahap yang serius dan masih bersifat terpencil kerana bilangan kes kecacatan tersebut amat kecil dan sedikit. Laporan diagnosis IMR menunjukkan pada tahun 2012, sebanyak 12 sampel diuji positif mengalami kecacatan mitokondria.[138] Sejak tahun 2012, berlaku sedikit peningkatan jumlah sampel yang diuji positif saban tahun iaitu 23 sampel positif pada tahun 2013, 24 sampel positif (tahun 2014), dan 34 sampel positif pada tahun 2015. Data IMR juga menunjukkan berlaku sedikit peningkatan sampel diuji positif bagi penyakit MELAS dan LHON. Meskipun begitu, data tersebut juga menunjukkan penurunan sampel diuji positif bagi penyakit kecacatan mitokondria yang lain seperti MERRF.[139]

Berdasarkan kenyataan-kenyataan di atas, pengkaji mendapati dan menyimpulkan bahawa kecacatan mtDNA mengakibatkan pelbagai implikasi negatif terhadap individu dan keluarga terlibat yang jelas menjejaskan dan mengancam nyawa penghidapnya hingga membawa maut. Kualiti hidup penghidap kecacatan berkenaan dan keluarga terlibat jelas mengalami kemerosotan dan banyak masa, tenaga, dan harta

[137] Palacios-Gonzalez, C. (2016). Mitochondrial replacement techniques: egg donation, genealogy and eugenics. *Monash Bioethics Review, 34*, 37-51.
[138] Institut Penyelidikan Perubatan. (2012). *Diagnostic Services 2012*. Kuala Lumpur: Institut Penyelidikan Perubatan.
[139] Lihat perbincangan dalam subtopik 2.4.3 dan Jadual 2.4 dalam subtopik yang sama.

University of Malaya

perlu dihabiskan bagi merawat kecacatan berkenaan. Wanita pembawa atau penghidap kecacatan mtDNA (khususnya mtDNA mutan homoplasmi) berhadapan risiko tidak dapat memperoleh zuriat sekali gus menghentikan keturunannnya. Pengkaji mendapati meskipun kesemua implikasi tersebut mengancam aspek pemeliharaan nyawa, anak dan keturunan, akal, dan harta, namun ancaman tersebut bersifat *ẓanniyyah* yang berbentuk andaian dan spekulasi kecuali dalam kes kecacatan mtDNA homoplasmi. Ancaman tersebut juga terhad kepada pesakit dan keluarganya sahaja sekali gus menjadikan ancaman tersebut bersifat *mafsadah khāṣṣah*. Data-data IMR juga menunjukkan bahawa masalah kecacatan mtDNA di Malaysia masih belum mencapai tahap mendesak dan darurat kerana nisbah bilangan penghidap berbanding bilangan umat Islam di Malaysia khasnya dan di dunia amnya adalah sangat sedikit dan kecil. Kecacatan mtDNA di Malaysia ketika ini tidak memberi implikasi negatif yang ketara kepada masyarakat dan negara dan hanya bersifat tidak langsung sahaja. Dalam konteks dana penyelidikan berkaitan kecacatan mtDNA, pengkaji melihat lebih wajar dana tersebut disalurkan kepada penyelidikan-penyelidikan berkenaan masalah kesihatan yang lebih mendesak seperti kajian penyelesaian masalah kemalangan jalan raya dan penyelidikan masalah ketidaksuburan berkaitan usia.[140]

4.4.2 Penilaian terhadap Teknik-teknik IVF dalam Teknologi Bayi Tri-Induk

Teknologi bayi tri-induk menggunakan dua teknik IVF utama iaitu PNT dan MST. Kedua-duanya merupakan teknik manipulasi mikro. Kedua-duanya melibatkan penggunaan sebahagian komponen daripada pihak ketiga iaitu zigot enukleus (dalam PNT) dan sel telur enukleus (dalam MST) penderma. Zigot dan sel telur yang dibina semula masih mengekalkan nukleus daripada ibu (dalam MST) dan ibu bapa (dalam

[140] Baylis, F. (2017). Human nuclear genome transfer (So-called mitochondrial replacement): Clearing the underbrush. *Bioethics, 31*(1), 7-19.

University of Malaya

PNT) kandung. Perbezaan utama antara kedua-dua teknik tersebut adalah PNT melibatkan intervensi pascapersenyawaan ke atas zigot manakala MST merupakan intervensi ke atas sel telur iaitu prapersenyawaan. Kedua-dua teknik IVF berkenaan menimbulkan beberapa isu dan persoalan dari perspektif bioetika Islam yang memerlukan penelitian.

Pertama, prosedur PNT melibatkan pemusnahan zigot. Dalam PNT, zigot enukleus yang digunakan merupakan hasil persenyawaan antara sel telur wanita penderma dan sperma pasangannya. Zigot enukleus itu merupakan 'produk' yang dibina berdasarkan arahan genetik nDNA daripada sumber genetik selain daripada wanita mtDNA mutan dan suaminya. Kemasukan zigot dibina semula hasil daripada percantuman antara zigot enukleus milik pasangan penderma dengan pronukleus milik pasangan bermasalah tersebut mirip seperti isu ibu tumpang. Persamaan yang wujud adalah pada kemasukan produk persenyawaan yang asing dan bukan bersumberkan pemilik uterus. Namun, berbeza dengan ibu tumpang, zigot yang dibina semula itu dimasukkan ke dalam uterus wanita mtDNA mutan untuk proses kehamilan. Selain itu, PNT merupakan intervensi pascapersenyawaan yang kemudiannya membentuk zigot yang merupakan suatu bentuk 'hidupan'. Prosedur PNT melibatkan pemusnahan dua zigot yang telah terbentuk iaitu satu zigot yang berkemungkinan mengalami gejala kecacatan mtDNA dan satu zigot penderma yang normal bagi menghasilkan zigot ketiga. Berdasarkan kaedah "keyakinan tidak dihilangkan oleh syak" (*al-yaqīn lā yazūlu bi al-shak*),[141] zigot penderma yang sihat tersebut (*al-yaqīn*) seharusnya tidak dimusnahkan sebaliknya dibiarkan berkembang secara normal kerana keadaannya normal dan bebas penyakit berbanding zigot dibina semula (*al-shak*) yang mempunyai risiko-risiko kesihatan kecacatan mtDNA seperti pengulangan semula kecacatan

[141] Zaydan, A. K. (2001). *al-Wajiz fi Sharh al-Qawa'id al-Fiqhiyyah fi al-Shari'ah al-Islamiyyah.*, hlm. 35.

University of Malaya

tersebut, kesan luar jangka interaksi nDNA-mtDNA heterologus, dan keabnormalan epigenetik.[142] Maka, dalam hal ini, pengkaji cenderung untuk tidak mengharuskan penggunaan teknik PNT. Isu sebegitu tidak timbul dalam MST yang merupakan intervensi prapersenyawaan.

Kedua, isu penggunaan komponen zigot dan sel telur pihak ketiga dalam PNT dan MST. Antara syarat utama pelaksanaan ART menurut Islam adalah segala prosedur ART yang dijalankan mestilah menggunakan sel-sel gamet daripada suami isteri dalam tempoh perkahwinan yang sah sahaja dan bebas daripada percampuran pihak ketiga sama ada dalam bentuk sperma, sel telur, uterus, atau embrio.[143] Prosedur ART melibatkan percampuran sumber reproduktif pihak ketiga dicela kerana dianggap mempunyai persamaan dengan perbuatan zina.[144] Oleh sebab itu, pemindahan mitokondria dalam teknologi bayi tri-induk menimbulkan persoalan besar khususnya kepada bioetika Islam. Sesetengah pihak menganalogikan penggantian mitokondria seperti penggantian bateri dalam sebuah kamera.[145] Analogi sedemikian tidak tepat dan tidak semudah itu kerana analogi bateri (mitokondria) dan kamera (sel telur) itu tidak mengalami proses reproduktif dan pewarisan genetik sepertimana mitokondria dalam sel gamet dibina semula tersebut. Analogi berkenaan juga tidak tepat kerana pemindahan tersebut bukanlah sekadar memindahkan organel mitokondria semata-mata tetapi melibatkan satu sel telur atau zigot asing yang telah disingkirkan nukleus. Bahan yang asli daripada wanita mtDNA mutan adalah pronukleus atau gelendong

[142] Lihat perbincangan dalam subtopik 4.4.2 Implikasi dan Risiko Kesihatan: Bayi Tri-induk dan Ibu Bayi Tri-induk4.3.2.
[143] Nordin, M. M. (2012). An Islamic perspective of Assisted Reproductive Technologies. *Bangladesh Journal of Medical Science*, 11, 28–30. Lihat juga Serour, G. I. (2008). Islamic perspectives in human reproduction. *Reproductive BioMedicine Online, 17*(3), 34-38. Lihat juga Abdul Halim Bin Ibrahim; Noor Naemah Abdul Rahman; Shaikh Mohd Saifuddeen. (2016). Advances in Tri-parent Baby Technology: The Bioethical Challenge for Muslims. Dalam O. B.-F. Mohammad Hashim Kamali (Ed.), *Islamic Perspectives on Science and Technology: Selected Conference Papers* (hlm. 289-299). Singapore: Springer Singapore. Lihat juga Gatrad, A. R., & Sheikh, A. (2001). Medical ethics and Islam: principles and practice. *Archives of Disease in Childhood, 84*, 72-75.
[144] Ebrahim, A. F. (1988). Biomedical issues: Islamic perspective. Kuala Lumpur: A.S. Noordeen., hlm. 105. Lihat juga Hashi, A. A. (2015). *Bioethics: A Comparative Study of its Concept, Issues and Approaches.* Kuala Lumpur: IIUM Press., hlm. 165.
[145] Nuffield Council on Bioethics. (2012). *Novel techniques for the prevention of mitochondrial DNA disorders: An ethical review.*, hlm. 52-57.

University of Malaya

maternal. Pengkaji berpendapat, teknologi bayi tri-induk lebih tepat diibaratkan seperti penggantian enjin kereta dengan mengekalkan kerangka dan bateri kereta itu yang membabitkan perubahan besar dalam kereta tersebut. Sekiranya penggantian tersebut dibuat secara semberono dan tiada maklumat yang cukup seperti tindak balas enjin baharu dengan bateri asal kereta, maka penggantian tidak akan menambah baik keadaan tetapi sebaliknya boleh merosakkan kereta tersebut.

Persenyawaan yang melibatkan percantuman antara sel telur atau zigot dibina semula dengan sperma milik suami kepada wanita mtDNA mutan boleh diibaratkan seperti persenyawaan sperma lelaki dengan sel telur wanita bukan isterinya. Penghasilan sel telur dan zigot dibina semula meskipun hanya menggunakan sebahagian komponen sel gamet (sel telur atau zigot enukleus) penderma, namun masih tetap sebahagian daripada komponen sel gamet wanita asing yang tidak mempunyai sebarang ikatan perkahwinan dengan suami wanita bermasalah. Komponen sel gamet tersebut pula terlibat dengan fungsi pewarisan dan keturunan manusia. Islam amat mementingkan kesucian nasab manusia, justeru percampuran sedemikian amat ditegah dan dilarang oleh Islam dan tidak berkompromi dalam soal kesucian keturunan. Tindakan sebegitu mempunyai elemen percampuran nasab yang mencemar kesucian nasab manusia dan mencabul aspek pemeliharaan keturunan (*ḥifẓ al-nasab*).[146] Keadaan ini sekali gus memberi implikasi negatif jangka masa panjang terhadap bayi tri-induk dan keluarganya.[147]

[146] Ebrahim, A. F. (1988). Biomedical issues: Islamic perspective. Kuala Lumpur: A.S. Noordeen., hlm. 105.
[147] Lihat perbincangan implikasi-implikasi negatif dalam subtopik 4.3 Implikasi Teknologi Bayi Tri-induk Kepada Kehidupan Manusia.

University of Malaya

Percampuran sel-sel gamet antara lelaki dan wanita yang tiada ikatan perkahwinan juga menyerupai nikah *al-istibḍāʿ*, suatu bentuk nikah zaman Jahiliyyah yang telah diharamkan Islam.[148] Sabda Rasulullah SAW;

> انَ الرَّجُلُ يَقُولُ لِامْرَأَتِهِ إِذَا طَهُرَتْ مِنْ طَمْثِهَا أَرْسِلِي إِلَى فُلَانٍ فَاسْتَبْضِعِي مِنْهُ وَيَعْتَزِلُهَا زَوْجُهَا وَلَا يَمَسُّهَا أَبَدًا حَتَّى يَتَبَيَّنَ حَمْلُهَا مِنْ ذَلِكَ الرَّجُلِ الَّذِي تَسْتَبْضِعُ مِنْهُ فَإِذَا تَبَيَّنَ حَمْلُهَا أَصَابَهَا زَوْجُهَا إِذَا أَحَبَّ وَإِنَّمَا يَفْعَلُ ذَلِكَ رَغْبَةً فِي نَجَابَةِ الْوَلَدِ فَكَانَ هَذَا النِّكَاحُ نِكَاحَ الِاسْتِبْضَاعِ
>
> Seorang lelaki berkata kepada isterinya ketika telah suci dari haidnya, "Pergilah kepada si fulan lalu mintalah tidur dengannya." Kemudian suaminya menjauhi isterinya dan tidak menyentuhnya sehingga nampak kehamilannya dari lelaki yang diminta menidurinya. Jika kehamilannya telah tampak, maka suaminya menyetubuhinya jika suka. Dia melakukan sedemikian hanyalah kerana menginginkan kelahiran anak. Oleh kerananya, nikah ini disebut nikah *al-istibḍāʿ*.[149]

Beberapa sarjana Islam seperti Tariq Ramadan[150] dan Abu Fadl Mohsin Ebrahim[151] mengharuskan penggunaan PNT yang melibatkan lelaki yang berpoligami dengan sperma miliknya disenyawakan dengan kedua-dua sel telur yang diambil daripada isteri-isterinya yang sah.[152] Keharusan bersyarat tersebut dibuat kerana Islam menetapkan bahawa persenyawaan sel-sel gamet mestilah melibatkan pasangan suami isteri yang masih dalam tempoh ikatan perkahwinan yang sah. Keharusan tersebut juga berdasarkan fatwa yang dikeluarkan Majlis Fiqh Islam Liga Dunia Islam pada sidang ketujuh[153] kerana dalam keadaan tersebut, bayi tri-induk tersebut masih lagi bernasabkan bapa kandungnya. Jadual 4.1: Pendapat Sarjana Islam Berkaitan Status

[148] Nikah *al-istibḍāʿ* merupakan nikah yang diamalkan masyarakat Arab Jahiliyyah. Masyarakat Arab ketika itu percaya bahawa golongan bangsawan akan menghasilkan anak yang cerdik dan pintas. Oleh sebab itu, seorang isteri yang baru dikahwini dan bersih dari haidnya akan diserahkan kepada lelaki bangsawan untuk disetubuhi. Kemudian, barulah suaminya yang sebenar menyetubuhi isterinya tersebut. Lihat Mustafa Daud. (1995). *Perkahwinan menurut Islam.* Kuala Lumpur: Utusan Publications and Distributors., hlm. 15. Lihat juga Ashur, M. a.-T. (2001). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah*., hlm. 432.

[149] Hadis No. 4834, *Sahih Bukhari*, Kitab al-Nikah.

[150] Profesor Pengajian Islam Kontemporari, Oxford University dan Pengarah, the Research Centre for Islamic Legislation and Ethics.

[151] Profesor Emeritus, Sekolah Agama, Falsafah, dan Klasik, University of KwaZulu-Natal, Afrika Selatan.

[152] Salman, S. (2015, Mei 11). *Ethical and Legal Thought on Mitochondrial Donation.* Didapatkan Januari 11, 2016, daripada Research Center for Islamic Legislation and Ethics: http://www.cilecenter.org/en/articles-essays/ethical-and-legal-thought-on-mitochondrial-donation/

[153] Muslim World League Islamic Fiqh Council. (2006). *Resolutions of Islamic Fiqh Council Makkah Mukarramah.* Makkah Mukarramah: Muslim World League Islamic Fiqh Council. Didapatkan Mac 30, 2016, daripada http://themwl.org/downloads/Resolutions-of-Islamic-Fiqh-Council-1.pdf, hlm. 194-195.

University of Malaya

Hukum Teknologi Bayi Tri-Induk berikut memaparkan pendapat-pendapat sarjana Islam berkaitan status hukum teknologi bayi tri-induk.[154]

Jadual 4.1: Pendapat Sarjana Islam Berkaitan Status Hukum Teknologi Bayi Tri-Induk

	Harus	**Harus Bersyarat**	**Tidak Harus**
Pendapat	✓ Mohammad Ali Albar ✓ Babar Haroon	✓ Abul Fadl Mohsin Ebrahim ✓ Tariq Ramadan	✓ Abdel Majid Katme ✓ Abdallah Mangoud ✓ Maged Gharib
Justifikasi	• Gen mitokondria adalah kecil. • Mutasi gen mitokondria mengakibatkan penyakit-penyakit kongenital serius. • Mitokondria tidak terlibat dalam proses persenyawaan. • Genetik bayi diwarisi sepenuhnya daripada ibu dan bapa biologi. • Penggantian mitokondria diibaratkan seperti penggantian bateri.	• PNT diharuskan dalam pasangan berpoligami sahaja. • MST diharuskan dalam pasangan tidak berpoligami. • Wanita penderma tidak dianggap bertaraf seperti ibu susuan. • Penderma sel telur mestilah awanama (*anonymous*) dan dianggap sebagai penderma tisu.	• Masih belum ada susulan jangka panjang. • Mitokondria memiliki DNA sendiri (mtDNA). • Interaksi antara nDNA dengan mtDNA masih tidak diketahui sepenuhnya. • Bayi tri-induk. • Implikasi manipulasi genetik masih tidak dapat ditentukan.

Walau bagaimanapun, fatwa tersebut telah dibatalkan oleh Majlis Fiqh Islam Liga Dunia Islam bagi mengelakkan kekeliruan keturunan.[155] Maka, pengkaji melihat bahawa pembatalan fatwa berkenaan menjadi asas kepada pemeliharaan nasab atau keturunan bukan hanya berkisar tentang keturunan paternal semata-mata tetapi turut meliputi pemeliharaan keturunan maternal. Sebarang aplikasi ART yang melibatkan

[154] Salman, S. (2015, Mei 11). *Ethical and Legal Thought on Mitochondrial Donation.* Didapatkan Januari 11, 2016, daripada Research Center for Islamic Legislation and Ethics: http://www.cilecenter.org/en/articles-essays/ethical-and-legal-thought-on-mitochondrial-donation/

[155] Muslim World League Islamic Fiqh Council. (2006). *Resolutions of Islamic Fiqh Council Makkah Mukarramah.* Makkah Mukarramah: Muslim World League Islamic Fiqh Council. Didapatkan Mac 30, 2016, daripada http://themwl.org/downloads/Resolutions-of-Islamic-Fiqh-Council-1.pdf, hlm. 203-204.

University of Malaya

unsur-unsur percampuran nasab maternal telah mencabul perkara *ḍarūrī* iaitu pemeliharaan nasab.

Maklumat-maklumat genetik sifat dan karakteristik peribadi seorang bayi tri-induk terkandung dalam nDNA yang diwarisi daripada ibu dan bapa biologinya. MtDNAnya pula diwarisi daripada wanita penderma yang tidak menyumbang sebarang maklumat genetik berkaitan sifat dan karakteristik peribadi seseorang.[156] Namun, keunikan mtDNA sebagai warisan maternal secara eksklusif menjadikannya elemen penting dalam menjejak keturunan maternal seseorang, sebagaimana diaplikasi dalam kaedah jujukan mitokondria forensik dan bidang genealogi.[157] Keunikan berkenaan tidak lagi wujud dalam bayi tri-induk disebabkan percampuran mtDNA daripada ibu kandung dan wanita penderma. Percampuran tersebut bakal menimbulkan kekeliruan dalam menjejak dan menentukan ibu sebenar individu tri-induk dan keturunan maternalnya pada masa hadapan. Situasi sedemikian boleh berlaku kerana mtDNA wanita penderma tersebut akan diwariskan kepada generasi-generasi seterusnya. Keadaan menjadi bertambah sulit apabila situasi pengenalpastian dilakukan menerusi rangka manusia yang mempunyai kuantiti nDNA yang sangat sedikit atau kualiti nDNA terlalu teruk.[158] Keadaan akan semakin bercelaru sekiranya cucu-cicit individu tri-induk tersebut menjalani terapi penggantian mitokondria pada masa hadapan.[159] Situasi berkenaan menunjukkan wujud unsur-unsur percampuran

[156] Department of Health. (2014). *Mitochondrial Donation: Government response to the consultation on draft regulations to permit the use of new treatment techniques to prevent the transmission of a serious mitochondrial disease from mother to child.* London: Department of Health. Didapatkan Ogos 4, 2016, daripada https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/332881/Consultation_response.pdf, hlm. 15.
[157] Lihat subtopik 2.4.1 Mitokondria dan DNA mitokondria (mtDNA).
[158] Harvy, M., & King, M. C. (2001). The Use of DNA in the Identification of Postmortem Remains. Dalam W. Haglund, & M. Sorg (Ed.), *Advances in Forensic Taphonomy: Method, Theory and Archaeological Perspectives* (hlm. 473-487). New York: CPR Press.
[159] Situasi sedemikian boleh berlaku kerana teknologi bayi tri-induk tidak menyingkirkan 100% mtDNA mutan. Bawaan mtDNA mutan ini akan semakin bertambah dalam generasi-generasi seterusnya dan boleh mencetuskan semula kecacatan mtDNA apabila melepasi aras ambang. Lihat Tachibana, M., Sparman, M., Sritanaudomchai, H., Ma, H., Clepper, L., Woodward, J., . . . Mitalipov, S. (2009). Mitochondrial gene replacement in primate offspring and embryonic stem cells. *Nature, 461,* 367-372. Lihat juga Human Fertilisation and Embryology Authority. (2014). *Third scientific review of the safety and efficacy of methods to avoid mitochondrial disease through assisted conception: 2014 update.* London: Human Fertilisation and Embryology Authority, hlm. 26. Lihat juga Samuels, D. C., PassornWonnapinij, & Chinnery, P. F. (2013). Preventing the transmission of pathogenic mitochondrial DNA mutations: can we achieve long-term benefits from germ-line gene transfer?

University of Malaya

percampuran nasab maternal menerusi kehadiran mtDNA daripada dua sumber yang berlainan dalam individu tri-induk.

Ketiga, aspek status pemindahan mitokondria sel gamet. Pemindahan mitokondria sel gamet amat berbeza jika dibandingkan dengan pemindahan-pemindahan tisu atau organ lain kerana pemindahan sel gamet diwariskan kepada generasi seterusnya. Maka, timbul isu berkenaan prosedur teknik-teknik IVF dalam teknologi bayi tri-induk disebabkan penggunaan mitokondria yang diambil daripada sel telur atau zigot enukleus wanita penderma. Apabila diteliti, wujud sedikit perbezaan antara penggunaan sel telur secara keseluruhan berbanding terapi penggantian mitokondria. Dalam penggunaan sel telur secara keseluruhan, pemilik sel telur tersebut merupakan ibu kepada bayi yang dilahirkan tetapi berbeza keadaannya dalam isu bayi tri-induk.[160] Pronukleus dan gelendong maternal dalam sel telur atau zigot dibina semula itu berasal daripada ibu biologi nukleus tersebut manakala mitokondrianya berasal daripada penderma, justeru sel telur dibina semula tersebut menjadi sel gamet yang terdiri daripada campuran komponen dua wanita berbeza.[161] Terdapat pandangan yang menyatakan bahawa pemindahan mitokondria tersebut boleh diqiyaskan seperti pemindahan susu daripada ibu susuan kepada anak susuannya. Bezanya, pemindahan mitokondria merupakan pemindahan tenaga (mitokondria) kepada penerimanya.[162] Sekiranya diqiyaskan sedemikian, akan wujud hubungan mahram antara bayi tri-induk dengan wanita penderma sepertimana ibu susuan dengan anak susuannya. Firman Allah SWT;

Human Reproduction, 28(3), 554-559. Lihat juga Mitalipov, S., & Wolf, D. P. (2014). Clinical and ethical implications of mitochondrial gene transfer. *Trends in Endocrinology and Metabolism, 25*(1), 5-7.

[160] Uthman, M. R. (2012). *al-Jinum: Qadaya fiqhiyyah.* Kaherah: Dar al-Kutub al-Misriyyah., hlm. 299-300.

[161] Lihat subtopik 2.5.2 Teknik-teknik IVF dalam Teknologi Bayi Tri-Induk.

[162] Salman, S. (2015, Mei 11). *Ethical and Legal Thought on Mitochondrial Donation.* Didapatkan Januari 11, 2016, daripada Research Center for Islamic Legislation and Ethics: http://www.cilecenter.org/en/articles-essays/ethical-and-legal-thought-on-mitochondrial-donation/

University of Malaya

حُرِّمَتۡ عَلَيۡكُمۡ أُمَّهَٰتُكُمۡ وَبَنَاتُكُمۡ وَأَخَوَٰتُكُمۡ وَعَمَّٰتُكُمۡ وَخَٰلَٰتُكُمۡ وَبَنَاتُ ٱلۡأَخِ وَبَنَاتُ ٱلۡأُخۡتِ وَأُمَّهَٰتُكُمُ ٱلَّٰتِيٓ أَرۡضَعۡنَكُمۡ وَأَخَوَٰتُكُم مِّنَ ٱلرَّضَٰعَةِ وَأُمَّهَٰتُ نِسَآئِكُمۡ وَرَبَٰٓئِبُكُمُ ٱلَّٰتِي فِي حُجُورِكُم مِّن نِّسَآئِكُمُ ٱلَّٰتِي دَخَلۡتُم بِهِنَّ فَإِن لَّمۡ تَكُونُواْ دَخَلۡتُم بِهِنَّ فَلَا جُنَاحَ عَلَيۡكُمۡ وَحَلَٰٓئِلُ أَبۡنَآئِكُمُ ٱلَّذِينَ مِنۡ أَصۡلَٰبِكُمۡ وَأَن تَجۡمَعُواْ بَيۡنَ ٱلۡأُخۡتَيۡنِ إِلَّا مَا قَدۡ سَلَفَۗ إِنَّ ٱللَّهَ كَانَ غَفُورٗا رَّحِيمٗا ٢٣

Diharamkan kepada kamu berkahwin dengan (perempuan-perempuan yang berikut): ibu-ibu kamu, dan anak-anak kamu, dan saudara-saudara kamu, dan saudara-saudara bapa kamu, dan saudara-saudara ibu kamu dan anak-anak saudara kamu yang lelaki, dan anak-anak saudara kamu yang perempuan, dan ibu-ibu kamu yang telah menyusukan kamu, dan saudara-saudara susuan kamu, dan ibu-ibu isteri kamu, dan anak-anak tiri yang dalam pemuliharaan kamu dari isteri-isteri yang kamu telah campuri; tetapi kalau kamu belum campuri mereka (isteri kamu) itu (dan kamu telahpun menceraikan mereka), maka tiadalah salah kamu (berkahwin dengannya). Dan (haram juga kamu berkahwin dengan) bekas isteri anak-anak kamu sendiri yang berasal dari benih kamu. Dan diharamkan kamu menghimpunkan dua beradik sekali (untuk menjadi isteri-isteri kamu), kecuali yang telah berlaku pada masa yang lalu. Sesungguhnya Allah adalah Maha Pengampun, lagi Maha Mengasihani.

(Surah al-Nisāʾ 4: 23)

Walau bagaimanapun, wujud perbezaan sebab atau ʿ*illah* antara hukum pengharaman nasab ibu susuan dan anak susuannya dengan pemindahan mitokondria. Berbeza dengan status ibu susuan, penderma sel telur (mitokondria) tidak mengetahui individu penerima mitokondrianya dan tidak dapat mengasihi bayi tersebut sebagaimana kasih sayang yang disalurkan ibu susuan kepada anak susuannya sewaktu menyusukan anak tersebut. Pemindahan mitokondria juga tidak melibatkan elemen kenyang dan pemindahan darah atau nutrien yang membentuk daging dan tulang sebagaimana pembentukan jasmani seorang anak susuan melalui susu ibu susuannya yang menjadi sebahagian ʿ*illah* status mahram ibu susuan dengan anak susuannya.[163] Timbul

[163] Uthman, M. R. (2012). *al-Jinum: Qadaya fiqhiyyah.* Kaherah: Dar al-Kutub al-Misriyyah., hlm. 306. Lihat juga Siti Fatimah Salleh. (2015). *Pengambilkiraan faktor perubahan sosial dalam fiqh semasa: Analisis terhadap isu-isu fiqh wanita*. (Tesis Ph.D). Universiti Malaya, Kuala Lumpur., hlm. 253-254.

persoalan; adakah penderma sel telur atau zigot boleh diiktiraf sebagai ibu susuan (*raḍāʿah*) menerusi kaedah penyusuan ibu selepas kelahiran bayi tri-induk? Jawapannya tidak kerana dalam konteks ibu susuan konvensional, genetik ibu dalam anak susuan adalah jelas. Dalam kes bayi tri-induk, genetik maternal bayi itu mungkin tidak jelas disebabkan bahan genetik kedua-dua ibu biologi dan penderma berperanan dalam pertumbuhan dan perkembangan embrio.[164]

Pemindahan mitokondria daripada sel telur tidak boleh diklasifikasikan sebagai pemindahan tisu seperti retina mata, kulit, dan sebagainya kerana bukan hanya mitokondria yang dipindahkan. Sebaliknya, pemindahan tersebut melibatkan pemindahan zigot atau sel telur enukleus yang mengandungi mitokondria. Zigot atau sel telur enukleus masih merupakan sel gamet atau komponen sel telur. Maka, pemindahan mitokondria tersebut seharusnya diklasifikasikan sebagai pemindahan gamet. Dalam konteks di Malaysia yang berpegang kepada ajaran *Ahl al-Sunnah wa al-Jamā'ah*, pemindahan gamet daripada wanita atau lelaki asing adalah diharamkan kerana melibatkan percampuran sel-sel gamet tanpa ikatan perkahwinan.[165] Meskipun peratusan mtDNA dalam genom manusia sangat kecil iaitu 0.05 peratus sahaja, namun masih terdapat tiga sumber genetik yang boleh dikesan dalam tubuh bayi tri-induk.[166] Keadaan ini sekali gus menunjukkan bahawa mtDNA mempunyai pengaruh signifikan khususnya dalam aspek penentuan keturunan maternal seseorang. Maka, pengkaji cenderung untuk mengesyorkan ketidakharusan penggunaan kedua-dua teknik PNT dan MST dalam teknologi bayi tri-induk kerana wujud elemen kemasukan unsur pihak ketiga dalam prosedur kedua-dua teknik tersebut yang bakal menyebabkan kecelaruan

[164] Hashi, A. A. (2015). *Bioethics: A Comparative Study of its Concept, Issues and Approaches.* Kuala Lumpur: IIUM Press., hlm. 164.
[165] Inhorn, M. C. (2006). Making Muslim babies: IVF and gamete donation. *Culture, Medicine and Psychiatry, 30*, 427-450.
[166] Allahbadia, G. N. (2015). Is the World of ART Ready for a Ménage à Trois? The Journal of Obstetrics and Gynecology of India, 65(2), 71-74. Lihat juga Mitalipov, S., & Wolf, D. P. (2014). Clinical and ethical implications of mitochondrial gene transfer. Trends in Endocrinology and Metabolism, 25(1), 5-7.

University of Malaya

keturunan maternal individu tri-induk sekali gus mencabul aspek pemeliharaan keturunan. Hasrat seorang ibu untuk memperoleh zuriat kandungnya sendiri juga tidak boleh dijadikan sebagai sebab utama untuk membenarkan teknologi bayi tri-induk kerana tujuan untuk mendapatkan anak hanyalah bersifat *takmīliyyah* iaitu sebagai pelengkap kehidupan berkeluarga sahaja.[167]

Keempat, isu persamaan prosedur penghasilan sel telur dibina semula antara pengklonan dengan teknologi bayi tri-induk. Pembinaan semula sel telur secara MST mempunyai persamaan dengan pembinaan sel telur pengklonan kerana kedua-dua pembinaan tersebut melibatkan percantuman dengan sel telur enukleus pihak ketiga.[168] Percantuman antara pronukleus (PNT) atau gelendong maternal (MST) dengan sel telur enukleus dalam teknologi bayi tri-induk adalah mirip salah satu bentuk pengklonan iaitu memindahkan nDNA daripada sel matang seorang wanita ke dalam sel telur enukleus wanita lain.[169] Percantuman antara nukleus seorang wanita dengan sel telur enukleus wanita lain dalam pengklonan dihukumkan sebagai haram oleh sebahagian fuqaha' berdasarkan dalil-dalil kewujudan seorang anak mestilah daripada ikatan perkahwinan yang sah melibatkan sperma suami dengan sel telur isteri dan mengelakkan kemudaratan yang bakal terjadi seperti masalah sosial akibat membesar tanpa kehadiran seorang ayah atau aib kepada wanita terbabit dan keluarganya kerana hamil tanpa mempunyai suami. Terdapat juga pandangan ulama yang mengisyaratkan hukum haram tersebut kepada pengharaman percumbuan dan hubungan intim sesama wanita (lesbian).[170] Namun, masih wujud perbezaan antara percantuman dalam teknik-

[167] Jabatan Kemajuan Islam Malaysia. (2015, April 13). *Hukum Pendermaan Rahim.* Didapatkan April 13, 2015, daripada e-Fatwa: http://www.e-fatwa.gov.my/fatwa-kebangsaan/hukum-pendermaan-rahim

[168] Newman, S. A. (2014, Januari 31). Deceptive Labeling of a Radical Embryo Construction Technique. *GeneWatch, 27*(3), 6-7. Didapatkan dari Huffington Post.

[169] Terdapat empat bentuk percantuman pengklonan yang melibatkan nukleus dengan sel telur. Pertama, percantuman antara nukleus sel somatik seorang wanita dengan sel telur wanita lain. Kedua, percantuman antara nukleus sel somatik seorang wanita dengan sel telur miliknya sendiri. Ketiga, percantuman antara nukleus sel somatik seorang lelaki dengan sel telur wanita yang bukan isterinya. Keempat, percantuman antara nukleus sel somatik seorang lelaki dengan sel telur isterinya. Lihat Uthman, M. R. (2012). *al-Jinum: Qadaya fiqhiyyah.* Kaherah: Dar al-Kutub al-Misriyyah., hlm. 199.

[170] Uthman, M. R. (2012). *al-Jinum: Qadaya fiqhiyyah.* Kaherah: Dar al-Kutub al-Misriyyah., hlm. 200-225.

University of Malaya

teknik MST dan PNT dengan pengklonan iaitu percantuman dalam pengklonan tidak melibatkan persenyawaan dengan sperma lelaki manakala dalam PNT dan MST, sel telur atau zigot terbina semula akan disenyawakan dengan sperma lelaki sebelum dipindahkan ke dalam uterus. Maka, asas pengharaman pengklonan manusia oleh Islam iaitu pengklonan bertentangan dengan penciptaan manusia secara tabii tanpa melibatkan lelaki adalah tidak terpakai dalam konteks PNT dan MST.

Pengkaji mendapati wujud persamaan jelas antara percantuman bahan genetik dengan sel telur enukleus dalam teknologi bayi tri-induk dengan pengklonan iaitu kedua-duanya melibatkan percantuman bahan genetik dengan sel telur enukleus daripada dua wanita berbeza. Salah satu asas pengharaman percantuman sedemikian dalam pengklonan adalah berdasarkan dalil-dalil *naqli* yang mengisyaratkan (dalil-dalil *ishārah*) hukum haram tersebut kepada pengharaman percumbuan dan hubungan intim sesama wanita (lesbian). Percantuman tersebut diharamkan berdasarkan dalil-dalil *ishārah* pengharaman lesbian kerana percantuman melibatkan dua wanita berbeza tersebut lebih jelas dan lebih kuat berbanding hubungan jasmani pasangan lesbian. Hal ini disebabkan Allah SWT menyuruh lelaki dan wanita memelihara kemaluan mereka selain daripada suami atau isteri mereka yang sah. Lesbian termasuk dalam perbuatan yang diharamkan Allah kerana melibatkan hubungan intim dan syahwat sesama wanita. Maka, pengharaman lesbian bukanlah hanya melibatkan kenikmatan dan rangsangan syahwat secara jasmani menerusi lesbian tetapi turut melibatkan percantuman nukleus dengan sel telur enukleus daripada dua wanita berbeza.[171] Dalam konteks percantuman antara pronukleus (PNT) dan gelendong maternal (MST) wanita mtDNA mutan dengan sel telur enukleus penderma, percantuman tersebut melibatkan dua peringkat iaitu percantuman komponen sel gamet antara dua wanita asing yang

[171] Uthman, M. R. (2012). *al-Jinum: Qadaya fiqhiyyah.* Kaherah: Dar al-Kutub al-Misriyyah., hlm. 211-212.

University of Malaya

kemudiannya disenyawakan dengan lelaki yang bukan suami penderma sel telur enukleus menjadikan statusnya menghampiri status haram sebagai percantuman dalam konteks pengklonan.

Berdasarkan perbincangan di atas, pengkaji mendapati teknik PNT melibatkan pemusnahan zigot sihat yang merupakan suatu bentuk hidupan bagi menghasilkan zigot dibina semula yang mempunyai risiko kesihatan sekali gus tidak selaras dengan kaedah 'keyakinan tidak dihilangkan oleh syak' (*al-yaqīn lā yazūlu bi-al-shak*). Pengkaji juga mendapati bahawa teknik-teknik teknologi bayi tri-induk iaitu PNT dan MST mempunyai unsur percampuran bahan genetik pihak ketiga, justeru mencabul kepada aspek pemeliharaan keturunan yang secara tidak langsung boleh membawa kepada pencabulan pemeliharaan agama. Meskipun mtDNA tidak menyumbang kepada maklumat genetik sifat dan karakteristik seorang manusia, namun mtDNA memainkan peranan signifikan dalam menjejak dan mengesan keturunan maternal seseorang, sebagaimana fungsi kromosom Y dalam penentuan keturunan paternal seseorang. Pengkaji tidak bersetuju dengan keharusan bersyarat penggunaan PNT yang dikemukakan oleh beberapa ilmuwan Islam kerana masih wujud unsur percampuran dalam keturunan maternal antara dua orang isteri yang berpoligami meskipun nasab keturunan bapa jelas. Pengkaji berpendapat sedemikian berdasarkan asas pembatalan fatwa keharusan penggunaan ibu tumpang dengan syarat wanita yang menjadi ibu tumpang itu merupakan isteri lain kepada suami yang digunakan air maninya.[172] Seterusnya, pengkaji menyimpulkan bahawa terapi pemindahan mitokondria bukanlah pemindahan organ atau tisu sebaliknya merupakan pemindahan

[172] Muslim World League Islamic Fiqh Council. (2006). *Resolutions of Islamic Fiqh Council Makkah Mukarramah.* Makkah Mukarramah: Muslim World League Islamic Fiqh Council. Didapatkan Mac 30, 2016, daripada http://themwl.org/downloads/Resolutions-of-Islamic-Fiqh-Council-1.pdf, hlm. 194-195. Fatwa keharusan tersebut kemudiannya dibatalkan pada sidang seterusnya. Lihat Muslim World League Islamic Fiqh Council. (2006). *Resolutions of Islamic Fiqh Council Makkah Mukarramah.* Makkah Mukarramah: Muslim World League Islamic Fiqh Council. Didapatkan Mac 30, 2016, daripada http://themwl.org/downloads/Resolutions-of-Islamic-Fiqh-Council-1.pdf, hlm. 203-204.

University of Malaya

sel gamet kerana pemindahan mitokondria melibatkan komponen sel gamet yang diwariskan ke generasi-generasi seterusnya. Pengkaji juga mendapati bahawa wujud persamaan ketara dalam prosedur pembinaan sel telur dibina semula antara teknik-teknik teknologi bayi tri-induk dengan pengklonan. Terdapat pendapat ulama yang menghukumkan haram ke atas sel telur dibina semula yang merupakan percantuman antara sel telur enukleus dengan nukleus dua orang wanita asing.[173]

4.4.3 Penilaian terhadap Teknologi Bayi Tri-Induk Secara Keseluruhan

Teknologi bayi tri-induk merupakan teknologi yang bermatlamat untuk mencegah dan mengelakkan pewarisan kecacatan mtDNA daripada seorang ibu kepada anaknya. Teknologi yang dibangunkan berasaskan kemahuan dan nafsu manusia, tanpa tujuan, dan bukan berasaskan keperluan manusia akan menyebabkannya terus berkembang tanpa pengakhiran sekali gus bertentangan dengan bioetika Islam.[174] Berdasarkan penilaian bioetika Islam berasaskan *maqāsid Sḥarīʿah*, sesuatu teknologi dinilai sebagai merosakkan dan aplikasinya tidak diharuskan apabila teknologi tersebut bertentangan dengan syariah atau menyebabkan kemudaratan kepada manusia.[175] Tambahan pula, sains sendiri mempunyai keterbatasan, justeru sains memerlukan panduan daripada agama. Isu teknologi bayi tri-induk juga memerlukan input agama kerana keterbatasan sains dalam mengambil kira pertimbangan-pertimbangan di luar skop sains dan teknologi. Oleh sebab itu, teknologi bayi tri-induk perlu melindungi dan memelihara *al-ḍarūriyyāt al-khams* sebagai prasyarat kepada keharusannya menurut bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah*.

[173] Uthman, M. R. (2012). *al-Jinum: Qadaya fiqhiyyah.* Kaherah: Dar al-Kutub al-Misriyyah., hlm. 211-212.
[174] Raquib, A. (2015). *Islamic ethics of technology.* Kuala Lumpur: The Other Press., hlm. 247, 280-282.
[175] Shaikh Mohd Saifuddeen; Noor Naemah Abdul Rahman; Noor Munirah Isa; Azizan Baharuddin. (2014). Maqasid al-Shariah as a Complementary Framework to Conventional Bioethics. *Science Engineering Ethics, 20*, 317-327. Lihat juga Raquib, A. (2015). *Islamic ethics of technology.* Kuala Lumpur: The Other Press., hlm. 283.

University of Malaya

Teknologi bayi tri-induk, sebagaimana teknologi-teknologi moden, membawa bersama-samanya implikasi etika dan agama seperti isu keselamatan teknologi yang belum terjamin, sifat teknologi tersebut sebagai suatu bentuk terapi titisan germa kepada manusia, potensi penyalahgunaannya ke arah eugenik, dan perubahan dalam konsep ibu dan keluarga. Sekiranya teknologi tersebut diterima, maka manusia yang menggunakannya turut perlu beradaptasi dengan implikasi tersebut.[176] Kemunculan teknologi bayi tri-induk dan rawatan-rawatan ART lain telah membawa kepada desakan segelintir umat Islam agar beberapa perkara asas Islam khususnya berkenaan keturunan dan ART dirombak dan ditafsir semula agar selari dengan arus kemodenan. Rombakan tersebut, menurut golongan tersebut, dapat menjadikan Islam sebagai agama moden. Mereka menyatakan bahawa keturunan dan nasab perlu dilihat sebagai isu etika sosial dan bukan sebagai isu agama. Mereka juga memuji tindakan dan pandangan sebahagian ulama Syiah yang membenarkan pendermaan sperma dan sel telur sebagai mengikut arus kemodenan.[177] Permasalahan utama dalam desakan aliran liberal berkenaan adalah rombakan dan pentafsiran semula prinsip-prinsip dan ajaran-ajaran Islam dibuat mengikut kerangka dan faham kemodenan Barat. Sebagaimana perbincangan sebelum ini, kerangka dan faham kemodenan Barat adalah berasaskan faham sekularisme yang secara jelas menolak aspek agama dalam perbincangan ilmiah mereka termasuklah bioetika. Penilaian baik buruk sesuatu perkara terhad kepada aspek duniawi semata-mata dan hanya bergantung kepada pertimbangan akal semata-mata yang tidak terlepas daripada nafsu dan kepentingan manusia.[178] Perbincangan berkaitan nasab dan keturunan dalam Islam tidak boleh dilihat sebagai isu etika sosial

[176] Raquib, A. (2015). *Islamic ethics of technology*. Kuala Lumpur: The Other Press., hlm. 267.
[177] Antara contoh desakan untuk merombak dan mentafsir semula perspektif Islam berkenaan ART supaya selari dengan perspektif moden Barat adalah tesis Mohammad Iqbal bertajuk 'Access to assisted human reproductive technologies in the light of Islamic ethics'. Tesis tersebut menyatakan perlunya pandangan Islam dirombak agar Islam tidak ketinggalan dalam arus kemajuan dan kemodenan. Pandangan Islam semasa dilihat sebagai tafsiran ulama dan sarjana Islam yang jumud dan tidak memahami isu-isu reproduktif manusia moden. Lihat Iqbal, M. (2012). *Access to assisted human reproductive technologies in the light of Islamic ethics*. (Tesis Ph.D). University College London, London.
[178] Lihat perbincangan ringkas berkenaan bioetika konvensional dalam pendahuluan bab tiga kajian ini.

University of Malaya

kerana identiti manusia dalam Islam mempengaruhi status dirinya dan memberi kesan besar dalam urusan-urusan dunia dan agama.[179] Nasab dan keturunan juga merupakan isu agama menurut Islam kerana kedudukannya sebagai elemen penting dalam *al-ḍarūriyyāt al-khams* yang dipelihara dan dilindungi.

Setiap pasangan yang berkahwin pastinya mengimpikan untuk memperoleh zuriat. Meskipun menjadi salah satu matlamat penting perkahwinan, namun wujud peraturan-peraturan tertentu yang mengikat.[180] Matlamat utama perkahwinan adalah untuk memelihara keturunan manusia agar jelas dan tidak bercampur-baur sekiranya mereka dikurniakan zuriat. Oleh sebab itu, Allah SWT tidak mewajibkan pasangan yang berkahwin untuk memperoleh zuriat kerana Allah SWT sahaja yang berkuasa dalam mengurniakan zuriat atau tidak. Maka, memperoleh zuriat tidak termasuk dalam perkara *ḍarūrī*.[181] Firman Allah SWT;

لِّلَّهِ مُلۡكُ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلۡأَرۡضِۚ يَخۡلُقُ مَا يَشَآءُۚ يَهَبُ لِمَن يَشَآءُ إِنَٰثٗا وَيَهَبُ لِمَن يَشَآءُ ٱلذُّكُورَ ٤٩ أَوۡ يُزَوِّجُهُمۡ ذُكۡرَانٗا وَإِنَٰثٗاۖ وَيَجۡعَلُ مَن يَشَآءُ عَقِيمًاۚ إِنَّهُۥ عَلِيمٞ قَدِيرٞ ٥٠

> Bagi Allah jualah hak milik segala yang ada di langit dan di bumi; Dia menciptakan apa yang dikehendaki-Nya; Dia mengurniakan anak-anak perempuan kepada sesiapa yang dikehendaki-Nya, dan mengurniakan anak-anak lelaki kepada sesiapa yang dikehendaki-Nya. Atau Dia mengurniakan kedua-duanya – anak-anak lelaki dan perempuan, dan Dia juga menjadikan sesiapa yang dikehendaki-Nya: mandul. Sesungguhnya Dia Maha Mengetahui lagi Maha Kuasa.
>
> (Surah al-Shūrā 42: 49-50)

Apabila diteliti secara mendalam berdasarkan perspektif bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah*, objektif utama teknologi bayi tri-induk lebih kepada memenuhi

[179] Abdul Halim Bin Ibrahim; Noor Naemah Abdul Rahman; Shaikh Mohd Saifuddeen. (2016). Advances in Tri-parent Baby Technology: The Bioethical Challenge for Muslims. Dalam M. H. Kamali, O. Bakar, D. A.-F. Batchelor, & R. Hashim (Ed.), *Islamic Perspectives on Science and Technology: Selected Conference Papers* (hlm. 289-299). Singapore: Springer Singapore.
[180] Mustafa Daud. (1995). *Perkahwinan menurut Islam.* Kuala Lumpur: Utusan Publications and Distributors., hlm. 159.
[181] Ridzwan Ahmad. (2004). *Standard maslahah dan mafsadah dalam penentuan hukum Islam semasa di Malaysia*., hlm. 494.

University of Malaya

kehendak pasangan suami isteri untuk memiliki zuriat dari genetik mereka sendiri.[182] *Maṣlaḥah* untuk memperoleh zuriat menerusi teknologi bayi tri-induk juga tidak mencapai tahap *al-ḍarūriyyah* atau *al-ḥājiyyah* tetapi hanya bersifat *al-taḥsīniyyah*. Hal ini disebabkan memperoleh zuriat bukanlah matlamat utama perkahwinan dan kewajipan ke atas pasangan berkahwin, justeru memperoleh zuriat terkeluar dari *ḍarūrī*. Selain itu, masih terdapat beberapa alternatif lain untuk pasangan bermasalah memperoleh zuriat yang telah terbukti keberkesanan dan keselamatannya—seperti PND dan PGD—bagi memilih embrio yang bebas daripada kecacatan mtDNA sekali gus menafikan memperoleh zuriat menerusi teknologi bayi tri-induk sebagai perkara *ḥājī*. Tambahan pula, PGD merupakan prosedur yang terbukti berkesan dalam mengurangkan risiko atau kadar pewarisan mtDNA mutan.[183] Menerusi PGD, pakar-pakar perubatan dapat mengesan keadaan sel-sel telur atau embrio-embrio dalam satu kitar pada peringkat terawal dan menyaring serta memilih sel telur atau embrio yang bebas daripada mtDNA mutan sebelum dimasukkan ke dalam uterus ibunya sekali gus meningkat peluang mendapat embrio yang kadar mtDNA mutannya rendah.[184] Kaedah ini terbukti keberkesanannya berdasarkan kejayaan kelahiran bayi yang sihat walaupun daripada keluarga yang mempunyai rekod sejarah kecacatan mtDNA.[185] PGD amat sesuai digunakan dalam mutasi mtDNA yang bersifat stabil dan boleh dijangka seperti penyakit NARP dan sindrom Leigh atau kadar mtDNA mutan heteroplasminya rendah. PGD kurang sesuai digunakan dalam keadaan mtDNA mutan

[182] Baylis, F. (2017). Human nuclear genome transfer (So-called mitochondrial replacement): Clearing the underbrush. *Bioethics*, *31*(1), 7-19.
[183] Richardson, J., Irving, L., Hyslop, L. A., Choudhary, M., Murdoch, A., Turnbull, D. M., & Herbert, M. (2015). Concise Reviews: Assisted Reproductive Technologies to Prevent Transmission of Mitochondrial DNA Disease. *Stem Cells*, *33*, 639-645.
[184] Kejayaan PGD dalam mengurangkan risiko embrio kecacatan mtDNA bergantung kepada jantina embrio tersebut memandangkan kecacatan mtDNA merupakan penyakit berkaitan jantina. Dalam konteks sindrom LHON yang kadar mtDNA mutan 100%, pemilihan embrio perempuan dapat mengurangkan risiko klinikal kecacatan tersebut. Lihat Taylor, R. W., & Turnbull, D. M. (2005, May). Mitochondrial DNA mutations in human disease. *Nature Reviews Genetics*, 6(5), 389-402. Lihat juga Bredenoord, A., Dondorp, W., Pennings, G., Die-Smulders, C. D., & Wert, G. D. (2008). PGD to reduce reproductive risk: The case of mitochondrial DNA disorders. *Human Reproduction*, *23*(11), 2392–2401. Lihat juga Richardson, J., Irving, L., Hyslop, L. A., Choudhary, M., Murdoch, A., Turnbull, D. M., & Herbert, M. (2015). Concise Reviews: Assisted Reproductive Technologies to Prevent Transmission of Mitochondrial DNA Disease. *Stem Cells*, *33*, 639-645.
[185] Lihat subtopik 2.4.5.2 Diagnosis Genetik Praimplantasi (*Preimplantation Genetic Diagnosis* (PGD).

homoplasmi seperti dalam penyakit LHON.[186] Walau bagaimanapun, pilihan ini terhad kepada wanita yang mempunyai kadar bawaan mtDNA mutan yang rendah.[187]

Selain itu, terdapat beberapa pilihan lain bagi memperoleh zuriat. Antaranya adalah melalui poligami. Islam mengharuskan poligami kepada lelaki. Lelaki yang menginginkan zuriat dari nasabnya sendiri boleh memilih untuk berpoligami. Sekiranya lelaki tersebut merupakan pembawa mtDNA mutan, dia tidak akan mewariskan mtDNA mutan kepada anak-anaknya kerana mtDNA diwariskan secara maternal. Selain itu, Islam juga membenarkan pasangan suami isteri mengambil anak angkat dengan syarat mengekalkan nasab asal anak tersebut (tidak membin atau membintikan anak tersebut dengan nama bapa angkatnya). Pilihan-pilihan tersebut membolehkan seorang ibu mencurahkan kasih sayang dan sifat keibuannya.[188] Pilihan terakhir yang ada bagi setiap pasangan suami isteri adalah berdoa dan bertawakal kepada Allah SWT. Hakikatnya, Allah yang Maha Berkuasa dalam menentukan sihat dan sakitnya seorang manusia. Maka, berdoa merupakan suatu pilihan yang perlu dimanfaatkan oleh setiap insan. Sekiranya Allah SWT telah mentakdirkan sesuatu pasangan tidak memperoleh zuriat, maka reda dan pasrah dengan ketentuan-Nya itu kerana pasti ada hikmah di sebalik takdir tersebut.

Teknologi bayi tri-induk lebih bermanfaat untuk menghentikan pewarisan kecacatan mtDNA terutamanya mtDNA mutan heteroplasmi berkadar tinggi dan homoplasmi daripada seorang ibu kepada anaknya khususnya wanita yang mempunyai sejarah perubatan keluarga dengan kecacatan mtDNA. Dalam kebanyakan kes yang

[186] Bredenoord, A., Dondorp, W., Pennings, G., Die-Smulders, C. D., & Wert, G. D. (2008). PGD to reduce reproductive risk: The case of mitochondrial DNA disorders. *Human Reproduction, 23*(11), 2392–2401. Lihat juga Nesbitt, V., Alston, C. L., Blakely, E. L., Fratter, C., Feeney, C. L., Poulton, J., . . . McFarland, R. (2014). A national perspective on prenatal testing for mitochondrial disease. *European Journal of Human Genetics*, *22*, 1255-1259.

[187] Baylis, F. (2017). Human nuclear genome transfer (So-called mitochondrial replacement): Clearing the underbrush. *Bioethics*, *31*(1), 7-19.

[188] Apabila manusia mempunyai banyak pilihan tetapi dia hanya berminat dengan satu pilihan, maka tindakan tersebut bersifat *al-taḥsīniyyah* sahaja. Lihat Ridzwan Ahmad. (2004). *Standard maslahah dan mafsadah dalam penentuan hukum Islam semasa di Malaysia*., hlm. 495.

University of Malaya

melibatkan bayi dengan kecacatan mtDNA, ibu-ibu mereka merupakan pembawa mtDNA mutan asimptomatik. Mutasi mtDNA tidak dapat dikesan pada peringkat awal dan hanya dikesan selepas kelahiran bayi tersebut sahaja. Hal ini bermakna meskipun dengan kewujudan teknologi bayi tri-induk, namun masih akan wujud bayi-bayi berkecacatan mtDNA.[189] Teknologi tersebut juga tidak bermakna buat pembawa dan penghidap kecacatan mtDNA sedia ada kerana teknologi tersebut tidak merawat kecacatan berkenaan.[190] Teknologi tersebut juga tidak melibatkan penghidap kecacatan mitokondria akibat mutasi nDNA.[191] Maka, teknologi bayi tri-induk bukanlah rawatan bagi memelihara nyawa penghidap atau pembawa mtDNA mutan.

Pengkaji juga mendapati bahawa teknologi bayi tri-induk tidak membebaskan bayi tri-induk daripada mtDNA mutan sepenuhnya tetapi hanya meminimumkan kadar mtDNA mutan tersebut. Laporan kesihatan bayi tri-induk pertama dunia menunjukkan kehadiran bawaan mtDNA mutan sekitar 2.36% sehingga 9.23% berbeza-beza bahagian yang diuji.[192] Masih wujud risiko berlakunya pengulangan semula kecacatan mtDNA selepas beberapa generasi. Masih terdapat mtDNA mutan dalam kuantiti yang sangat kecil yang diwariskan kepada bayi tri-induk. Meskipun kuantiti mtDNA mutan pada awalnya adalah sedikit, namun mtDNA mutan boleh mereplikasi dan menguasai sesuatu sel sepenuhnya menerusi perubahan genotip mtDNA. Bilangannya mungkin bertambah atau mengganda dari satu generasi ke generasi seterusnya melalui proses pengasingan (*segregation*). Walaupun pada kadar mtDNA heteroplasmi yang rendah, kehadiran bilangan mtDNA mutan yang kecil tersebut mampu mempengaruhi

[189] Herbrand, C. (2017). Mitochondrial replacement techniques: Who are the potential users and will they benefit? *Bioethics, 31*(1), 46-54.
[190] Darnovsky, M. (2013). A slippery slope to human germline modification. *Nature, 499*, 127.
[191] Allahbadia, G. N. (2015). Is the World of ART Ready for a Ménage à Trois? *The Journal of Obstetrics and Gynecology of India, 65*(2), 71-74. Lihat juga Darnovsky, M. (2013). A slippery slope to human germline modification. *Nature, 499*, 127.
[192] Ujian menunjukkan kehadiran bawaan mtDNA mutan sebanyak 2.36% dalam sampel urin, 3.52% dalam epitelium bukal, 5.59% pada folikel rambut, 6.77% dalam amnion, dan 9.23% pada kulit khatan (*circumcised foreskin*). Lihat Zhang, J., Liu, H., Luo, S., Lu, Z., Chávez-Badiola, A., Liu, Z., . . . Huang, T. (2017). Live birth derived from oocyte spindle transfer to prevent mitochondrial disease. *Reproductive Biomedicine Online, 34*, 361-368.

University of Malaya

kestabilan genotip mtDNA dan merencatkan keberkesanan terapi penggantian mitokondria.[193] Risiko pengulangan semula kecacatan mtDNA dilihat tidak memenuhi aspek pemeliharaan nyawa manusia sebagaimana yang digariskan bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah*. Risiko ini juga menafikan teknologi bayi tri-induk sebagai *maṣlaḥah qaṭʿiyyah* yang dapat menyelamatkan keturunan manusia daripada kecacatan mtDNA sepenuhnya. Terdapat rawatan alternatif yang walaupun tidak dapat menyembuhkan kecacatan mtDNA secara tuntas namun sekurang-kurangnya dapat meringankan implikasi negatif penyakit-penyakit tersebut. Terapi Koenzim Q_{10} (CoQ_{10}) merupakan rawatan yang mempunyai potensi untuk merawat penyakit-penyakit seperti KSS, sindrom Leigh, MELAS, dan LHON.[194]

Dalam isu identiti numerik, meskipun wujud perbezaan naratif hidup, namun sudah semestinya individu teknologi bayi tri-induk akan menikmati kualiti hidup yang lebih baik kerana bebas daripada kecacatan mtDNA yang bersifat kritikal dan boleh membawa maut. Pengkaji bersetuju dengan kenyataan bahawa teknologi bayi tri-induk akan mempengaruhi identiti bayi yang dilahirkan dengan teknologi bayi tri-induk tetapi perubahan identiti tersebut membawa lebih manfaat kepada bayi dan keluarganya. Individu berkecacatan mtDNA berisiko tinggi untuk menghidap penyakit-penyakit akibat kecacatan mtDNA yang mengakibatkan kualiti hidupnya merosot dan banyak masa, tenaga, dan wang terpaksa dihabiskan bagi merawat penyakit-penyakit tersebut.[195] Maka, pada hemat pengkaji, hujah pengkritik teknologi

[193] Craven, L., Tuppen, H. A., Greggains, G. D., S. J., Murphy, J. L., Cree, L. M., . . . Turnbull, D. M. (2010). Pronuclear transfer in human embryos to prevent transmission of mitochondrial DNA disease. *Nature, 465*, 82-87. Lihat juga Tachibana, M., Sparman, M., Sritanaudomchai, H., Ma, H., Clepper, L., Woodward, J., . . . Mitalipov, S. (2009). Mitochondrial gene replacement in primate offspring and embryonic stem cells. *Nature, 461*, 367-372. Lihat juga Human Fertilisation and Embryology Authority. (2014). *Third scientific review of the safety and efficacy of methods to avoid mitochondrial disease through assisted conception: 2014 update.* London: Human Fertilisation and Embryology Authority., hlm. 24-27. Lihat juga Yamada, M., Emmanuele, V., Sanchez-Quintero, M. J., Sun, B., Lallos, G., Paull, D., . . . Egli, D. (2016). Genetic Drift Can Compromise Mitochondrial Replacement by Nuclear Transfer in Human Oocytes. *Cell Stem Cell, 18*(6), 749-754. Lihat juga Saey, T. H. (2016). Risk identified in procedure for 'three-parent babies'. *ScienceNews, 189*(13), 8.

[194] Lihat subtopik 2.4.5.3 Terapi Koenzim Q10 (CoQ10) hlm. 53.

[195] Pemilihan rawatan reproduktif yang menawarkan kebarangkalian manfaat yang lebih baik berdasarkan maklumat yang ada, berbanding memilih tidak menjalani sebarang rawatan dikenali sebagai prinsip *Procreative Beneficence* menurut bioetika

University of Malaya

bayi tri-induk kurang relevan dalam konteks pengaruh teknologi bayi tri-induk terhadap naratif identiti bayi terlibat.

Penggunaan teknik-teknik pembinaan semula sel seperti PNT dan MST akan memberi kesan dan menyebabkan perubahan terhadap identiti genetik mitokondria individu terlibat.[196] Meskipun mtDNA hanyalah terdiri daripada 13 gen sahaja; kira-kira 0.05 peratus daripada jumlah keseluruhan gen manusia, namun gen tersebutlah yang menentukan sama ada bayi tersebut mengalami penyakit-penyakit mitokondria atau sebaliknya. Kehadiran bahan genetik sekecil itu daripada sumber ketiga (mtDNA daripada penderma oosit) menyebabkan berlakunya perubahan genetik dan identiti bayi terbabit. Teknik-teknik IVF teknologi bayi tri-induk memerlukan mtDNA diambil daripada wanita yang bukan daripada keturunan maternal pesakit; sama ada ibu, kakak, nenek, adik-beradik perempuan dan sebagainya, kerana seluruh kerabat maternal pesakit tersebut turut membawa mtDNA mutan seperti pesakit tersebut. Kehadiran mtDNA penderma—yang sememangnya bukan dari sumber terdekat keluarga maternal pesakit—menjadikan terdapat tiga bahan genetik yang boleh dikesan dalam tubuh bayi tri-induk berbanding dua dalam bayi biasa.[197] Maka, terma tri-induk terpakai kerana kehadiran bahan genetik daripada sumber ketiga yang tiada pertalian darah dengan ibu dan bapa bayi tersebut.[198] Kehadiran bahan genetik ketiga tersebut diakui kewujudannya dalam mitokondria bayi yang dilahirkan dan diwariskan kepada generasi seterusnya. Pemindahan mitokondria merupakan pemindahan genetik yang tidak melibatkan nukleus; membawa kepada persoalan sama ada pemindahan

konvensional. Lihat Savulescu, J. (2001). Procreative beneficence: Why we should select the best children. *Bioethics, 15*(5/6), 413-426.

[196] Nuffield Council on Bioethics. (2012). *Novel techniques for the prevention of mitochondrial DNA disorders: An ethical review*, hlm. 56.

[197] Dimond, R. (2015). Social and ethical issues in mitochondrial donation. *British Medical Bulletin, 115*, 173-182.

[198] Baylis, F. (2013). The ethics of creating children with three genetic parents. *Reproductive BioMedicine Online, 26*(6), 531-534.

University of Malaya

mitokondria merupakan pemindahan sel gamet atau pemindahan tisu.[199] Sebagaimana yang telah disebutkan sebelum ini,[200] mtDNA dalam tubuh manusia diwarisi secara maternal eksklusif dari ibu. Maka, kehadiran mtDNA individu ketiga selain daripada ibu kandung menyebabkan wujud percampuran bahan genetik dalam tubuh bayi terbabit sebagaimana yang ditunjukkan dalam laporan saintifik kelahiran bayi tri-induk pertama dunia.[201] Meskipun mtDNA tidak memberi kesan terhadap ciri-ciri dan sifat peribadi bayi terlibat,[202] namun masih wujud implikasi psikologi terhadap bayi tri-induk tersebut apabila meningkat dewasa kelak. Sebagai manusia biasa, pastinya dia mahu mengetahui susur-galur keturunannya yang sebenar dan akan mencari pemilik mtDNAnya kelak apabila mengetahui perkara yang sebenar.[203] Keadaan tersebut tidak mustahil terjadi sebagaimana dalam kes Barry Stevens.[204] Kehadiran mtDNA wanita penderma dalam tubuh bayi tri-induk menunjukkan wujud unsur-unsur *mafsadah* kepada ketulenan nasab maternal bayi tri-induk.

Perbincangan sebelum ini telah menjelaskan peri penting identiti, nasab, dan keturunan manusia menurut Islam yang memberi kesan terhadap status batasan aurat dan pergaulan, hubungan mahram dan bukan mahram yang turut melibatkan isu-isu perkahwinan, dan pewarisan harta pusaka.[205] Kajian ini melihat wujud kesamaran dalam nasab maternal bayi tri-induk berikutan kemasukan unsur-unsur sel telur dan

[199] Dimond, R. (2015). Social and ethical issues in mitochondrial donation. *British Medical Bulletin, 115*, 173-182.
[200] Lihat subtopik 2.4.2 Mutasi mtDNA dan Prinsip Umum Genetik mtDNA
[201] Zhang, J., Liu, H., Luo, S., Lu, Z., Chávez-Badiola, A., Liu, Z., . . . Huang, T. (2017). Live birth derived from oocyte spindle transfer to prevent mitochondrial disease. *Reproductive Biomedicine Online, 34*, 361-368.
[202] Department of Health. (2014). *Mitochondrial Donation: Government response to the consultation on draft regulations to permit the use of new treatment techniques to prevent the transmission of a serious mitochondrial disease from mother to child.* London: Department of Health. Didapatkan Ogos 4, 2016, daripada https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/332881/Consultation_response.pdf, hlm. 15. Lihat juga Claiborne, A., English, R., & Kahn, J. (2016). *Mitochondrial Replacement Techniques: Ethical, Social, and Policy Considerations.* Washington: The National Academies Press., hlm. 4-5.
[203] Islam, S. (2013). *Ethics of assisted reproductive medicine: A comparative study of western secular and Islamic bioethics.* London: The International Institute of Islamic Thought., hlm. 80.
[204] Barry Stevens, seorang pembuat filem Kanada, hanya mengetahui dirinya merupakan seorang anak yang lahir hasil permanian beradas (*atrificial insemination*, AI) apabila 'ayah angkat'nya meninggal dunia. Selepas peristiwa tersebut, Stevens berusaha mencari 'bapa biologi'nya yang sebenar walaupun dirinya telah berusia lewat 40 tahun. Lihat Murphy, G. (2002). Donor insemination: Finding your roots. *The Lancet, 360*, 419.
[205] Abdul Halim Bin Ibrahim; Noor Naemah Abdul Rahman; Shaikh Mohd Saifuddeen. (2016). Advances in Tri-parent Baby Technology: The Bioethical Challenge for Muslims. Dalam M. H. Kamali, O. Bakar, D. A.-F. Batchelor, & R. Hashim (Ed.), *Islamic Perspectives on Science and Technology: Selected Conference Papers* (hlm. 289-299). Singapore: Springer Singapore.

zigot pihak ketiga. Kesamaran begini bakal memberi masalah dan implikasi negatif terhadap kebajikan anak tersebut kerana kebanyakan ulama mengharamkan kemasukan unsur-unsur reproduktif daripada pihak ketiga dalam persenyawaan manusia—yang disamakan dengan perbuatan zina—dan menghukumkan anak yang lahir sebagai anak tidak sah taraf.[206] Kesamaran nasab dan kewujudan unsur daripada pihak ketiga dalam prosedur teknologi bayi tri-induk meletakkannya dalam kedudukan fatwa haram tersebut. Akibatnya, bayi tri-induk tidak boleh dinasabkan kepada bapanya (pemilik sperma), hilang hak mewarisi harta pusaka, dan bapanya hilang hak pewalian anaknya (sekiranya anak tersebut seorang wanita)[207] selain daripada implikasi-implikasi lain yang telah dibincangkan sebelum ini.[208]

Teknologi bayi tri-induk merupakan suatu bentuk terapi yang masih dalam peringkat penyelidikan. Terdapat beberapa isu dan persoalan yang masih belum dapat difahami dan dirungkai saintis dan pakar perubatan terutamanya maklumat mengenai hubungan interaksi dan tindak balas antara mtDNA dengan nDNA manusia.[209] Misalnya, dalam penyelidikan MST ke atas primat *Macaca mulatta*, perkembangan positif ditunjukkan dalam tumbesaran keempat-empat ekor primat terbabit. Hasil analisis sampel darah dan kulit juga menunjukkan tiada perubahan signifikan berlaku dalam bawaan mtDNA dan heteroplasmi seiring dengan pertambahan usia primat-primat berkenaan. Walau bagaimanapun, penyelidikan teknologi terbabit ke atas manusia masih di peringkat awal dan hanya dibuat sehingga ke peringkat blastosista sahaja. Hasil penyelidikan tersebut menunjukkan separuh daripada keseluruhan zigot manusia yang dihasilkan mempunyai bilangan pronukleus dan badan polar abnormal

[206] Atighetchi, D. (2000). Islamic tradition and medically assisted reproduction. *Molecular and Cellular Endocrinology, 169,* 137-141. Lihat juga Shaltut, M. (2004). *al-Fatawa.* Kaherah: Dar al-Syuruq., hlm. 281-282.
[207] Abdul Majid bin Omar. (2013, Mac). Kedudukan anak tak sah taraf: Dari aspek pandangan Syarak, nasab dan pewarisan serta kekeluargaan Islam. Kertas kerja dibentangkan dalam Kempen 'Sah Nikah, Sah Nasab', Bangi, Selangor.
[208] Lihat perbincangan dalam subtopik 4.3.1 Implikasi berkaitan Identiti Bayi Tri-Induk.
[209] Dimond, R. (2015). Social and ethical issues in mitochondrial donation. *British Medical Bulletin, 115,* 173-182.

University of Malaya

sekali gus menjadikan teknik MST masih belum cukup selamat untuk diaplikasi kepada manusia.[210] Perkara yang sangat membimbangkan adalah implikasi pengubahsuaian genetik ke atas sel telur atau zigot tidak boleh dibalikkan semula dan pengubahsuaian genetik yang dilakukan akan memberi kesan terhadap keseluruhan organisma dan bukan hanya kepada organ-organ tertentu sahaja.[211] Sebagai suatu terapi titisan germa, terdapat kebarangkalian teknologi bayi tri-induk membawa risiko kesihatan terhadap bayi tri-induk dan generasi seterusnya. Implikasi kesihatan hanya dapat dipastikan selepas penilaian terhadap beberapa generasi yang lahir menerusi teknologi terbabit. Individu pertama yang menjalani teknologi berkenaan hanya bergantung kepada maklumat-maklumat dari uji kaji haiwan untuk beberapa generasi dan penyelidikan embrio manusia.[212] Meskipun berkemungkinan bayi tri-induk dilahirkan dengan kecacatan yang lebih serius, namun terdapat juga kemungkinan bayi tersebut lahir dalam keadaan sihat tetapi mengalami masalah kesihatan yang serius berpunca daripada manipulasi genetik selepas beberapa tahun. Sekiranya masalah tersebut diekspresi selepas bayi tersebut membesar dan melahirkan anaknya, maka akan wujud bahaya dan masalah serius kepada generasi-generasi seterusnya.[213]

Istilah pemindahan atau penggantian mitokondria merupakan istilah yang bermasalah dan kurang tepat kerana tidak menggambarkan realiti terapi tersebut. Teknologi bayi tri-induk bukanlah suatu prosedur yang hanya melibatkan pemindahan organel-organel mitokondria semata-mata. Sebaliknya, kedua-dua teknik IVF yang digunakan dalam teknologi tersebut melibatkan pembinaan semula sel telur (dalam

[210] Tachibana, M., Amato, P., Sparman, M., JoyWoodward, Sanchis, D. M., Ma, H., . . . Mitalipov, S. (2013). Towards germline gene therapy of inherited mitochondrial diseases. *Nature, 493*, 627-631.
[211] Claiborne, A., English, R., & Kahn, J. (2016). *Mitochondrial Replacement Techniques: Ethical, Social, and Policy Considerations.* Washington: The National Academies Press., hlm. 4-5.
[212] Nuffield Council on Bioethics. (2012). *Novel techniques for the prevention of mitochondrial DNA disorders: An ethical review*., hlm. 59. Lihat juga Bredenoord, A. L., & Braude, P. (2011). Ethics of mitochondrial gene replacement: From bench to bedside. *BMJ, 342*, 87-89.
[213] Baylis, F. (2017). Human nuclear genome transfer (So-called mitochondrial replacement): Clearing the underbrush. *Bioethics, 31*(1), 7-19.

University of Malaya

MST) atau zigot (dalam PNT) yang terdiri daripada cantuman sel telur atau zigot enukleus penderma dengan nukleus sel telur atau pronukleus milik wanita atau pasangan bermasalah kecacatn mtDNA. Dalam erti kata sebenar, hanya gelendong maternal (MST) atau pronukleus (PNT) sahaja daripada wanita mtDNA mutan (ibu biologi bayi tri-induk) manakala komponen-komponen lain kompleks sel telur terbina semula itu (merangkumi struktur-struktur dan bahan-bahan kimia sel telur yang diperlukan oleh nukleus ibu biologi untuk proses perkembangan embrio) berasal daripada wanita penderma, justeru pemakaian istilah 'penggantian mitokondria' atau 'pendermaan mitokondria' bersifat menyeleweng dan memperdaya. Hal ini disebabkan proses teknologi bayi tri-induk sebenarnya melibatkan pemindahan nDNA ibu mtDNA mutan ke dalam sel telur enukleus dan bukan sebaliknya sebagaimana yang difahami kebanyakan pihak.[214]

Pemakaian istilah tersebut merupakan eufemisme yang digunakan dalam genetik reproduktif sebagai ganti kepada istilah 'pemindahan nukleus titisan germa'. Pemakaian istilah sedemikian bertujuan untuk melangkaui atau mengelakkannya daripada dikenakan larangan sebagaimana pemindahan nukleus titisan germa—yang telah diharamkan di banyak negara—dan untuk mendapatkan sokongan masyarakat awam terhadap teknologi bayi tri-induk. Melalui kebenaran dan sokongan terhadap teknologi bayi tri-induk, pengkaji melihat wujud kemungkinan teknologi bayi tri-induk disalahguna sebagai pintu belakang ke arah penggunaan terapi-terapi titisan germa manusia yang lain seperti pengubahsuaian nDNA dan pengklonan manusia

[214] Haimes, E., & Taylor, K. (2015). Rendered invisible? The absent presence of egg providers in U.K. debates on the acceptability of research and therapy for mitochondrial disease. *Monash Bioethics Review, 33*, 360-378. Lihat juga Baylis, F. (2017). Human nuclear genome transfer (So-called mitochondrial replacement): Clearing the underbrush. *Bioethics, 31*(1), 7-19. Lihat juga Nisker, J. (2015). The Latest Thorn by Any Other Name: Germ-Line Nuclear Transfer in the Name of "Mitochondrial Replacement". *Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada, 37*(9), 829-831. Untuk perbincangan lebih terperinci, lihat subtopik 2.5.2 Teknik-teknik IVF dalam Teknologi Bayi Tri-Induk.

University of Malaya

pada masa hadapan.[215] Maka, dalam isu ini, pengkaji melihat wujud keraguan dalam ketelusan dan niat pihak yang menyokong teknologi bayi tri-induk atau terapi penggantian mitokondria berikutan istilah penggantian mitokondria itu sendiri bersifat eufemisme dan memesong. Pemesongan sebegini merupakan tindakan tidak beretika menurut bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah* kerana wujud niat tersembunyi yang tidak baik.

Menerusi penelitian, pengkaji mendapati bahawa sehingga ke hari ini, hanya United Kingdom sahaja yang menjadi satu-satunya negara di dunia yang membenarkan terapi titisan germa mitokondria.[216] Negara-negara lain seperti Australia, Belgium, Brazil, Kanada, Denmark, Amerika Syarikat, China, Jepun, Korea Selatan, Sweden, Sepanyol, Singapura dan Malaysia[217] melarang semua bentuk terapi titisan germa. Asas kepada larangan oleh negara-negara terbabit adalah terapi titisan germa mengubahsuai kandungan genetik sel telur dan embrio manusia yang diperoleh daripada lebih daripada satu sumber bahan genetik (manusia), justeru wujud keraguan terhadap tahap keselamatannya, potensinya untuk dimanipulasi dalam pengubahsuaian genetik manusia, dan kesannya yang tidak dapat dijangka terhadap manusia.[218] Sebagaimana perbincangan sebelum ini, teknologi bayi tri-induk merupakan suatu bentuk terapi titisan germa (mitokondria) yang berpotensi untuk dimanipulasi dalam pengubahsuaian genetik manusia. Tambahan pula, saintis masih belum dapat

[215] Nisker, J. (2015). The Latest Thorn by Any Other Name: Germ-Line Nuclear Transfer in the Name of "Mitochondrial Replacement". *Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada*, *37*(9), 829-831.
[216] Sebelum kelulusan tersebut, kerajaan United Kingdom telah mengadakan beberapa sesi pendengaran bagi mendapatkan maklum balas daripada pihak-pihak berkepentingan dan masyarakat awam. Lihat Human Fertilisation and Embryology Authority. (2015, Februari 25). *Statement on mitochondrial donation.* Didapatkan Mac 30, 2015, daripada Human Fertilisation and Embryology Authority: http://www.hfea.gov.uk/9606.html. Lihat juga Dimond, R. (2015). Social and ethical issues in mitochondrial donation. *British Medical Bulletin, 115*, 173-182.
[217] Malaysia juga melarang sebarang bentuk terapi titisan germa sebagaimana termaktub dalam garis panduan ART oleh Majlis Perubatan Malaysia. Lihat Majlis Perubatan Malaysia. (2006). *Guideline of the Malaysian Medical Council: Assisted reproduction* (ed. MMC Guideline 003/2006). Kuala Lumpur: Majlis Perubatan Malaysia., hlm. 15-17.
[218] Ishii, T. (2014). Potential impact of human mitochondrial replacement on global policy regarding germline gene modification. *Reproductive BioMedicine Online*, *29*(2), 150-155. Lihat juga Frankel, M. S., & Chapman, A. R. (2000). *Human Inheritable Genetic Modifications: Assessing Scientific, Ethical, Religious, and Policy Issues.* Washington DC: American Association for the Advancement of Science.

memastikan tahap keselamatan dan kesan sebenar aplikasi teknologi tersebut kepada kesihatan manusia khususnya bayi tri-induk.[219]

Pengkaji melihat antara faktor utama aplikasi MST bayi tri-induk pertama di dunia dijalankan di Mexico dan bukannya di Amerika Syarikat disebabkan kelonggaran undang-undang berkaitan terapi titisan germa di Mexico. Hal ini diakui oleh pakar yang mengetuai tersebut tersebut, Dr John Zhang, pengarah perubatan New Hope Fertility Center, New York.[220] Tindakan pasukan berkenaan melakukan prosedur MST di Mexico mengundang kritikan dalam kalangan saintis dan ahli bioetika kerana bersifat mengambil kesempatan daripada kelonggaran undang-undang di negara berkenaan. Pasukan tersebut menyedari prosedur terbabit tidak akan dapat dilakukan di Amerika Syarikat berikutan peraturan dan undang-undang terapi titisan germa yang ketat.[221] Tindakan tersebut, menurut bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah*, boleh disifatkan sebagai kurang beretika kerana dilakukan tanpa sebarang izin atau makluman daripada pihak berkuasa kesihatan di Mexico.

Laporan kelahiran bayi tri-induk pertama dunia juga menunjukkan hanya satu daripada lima sel telur terbina semula yang berkembang secara normal hingga menjadi bayi.[222] Meskipun bayi berkenaan dilahirkan sihat menerusi MST, namun pakar-pakar masih belum dapat menjamin kesihatan dan perkembangan bayi tersebut pada masa hadapan terutamanya kesan kewujudan dua jenis mitokondria dalam tubuh bayi

[219] Lihat perbincangan dalam subtopik 2.5.3 Perbandingan Teknologi Bayi Tri-Induk dengan Terapi-terapi Titisan Germa Lain (*Germline Therapy*) dan subtopik 4.3.2 Implikasi dan Risiko Kesihatan: Bayi Tri-induk dan Ibu Bayi Tri-induk4.3.2.
[220] Johnston, I. (2016, September 27). *Independent*. Didapatkan Oktober 3, 2017, daripada World's first baby born with controversial new 'three-parent' technique: http://www.independent.co.uk/news/science/three-parent-baby-world-first-born-mexico-a7333191.html
[221] Reardon, S. (2016). *Reports of 'three-parent babies' multiply.* Salt Lake City: Nature Publishing Group. doi:doi:10.1038/nature.2016.20849
[222] Zhang, J., Liu, H., Luo, S., Lu, Z., Chávez-Badiola, A., Liu, Z., . . . Huang, T. (2017). Live birth derived from oocyte spindle transfer to prevent mitochondrial disease. *Reproductive Biomedicine Online, 34*, 361-368. Lihat juga Zhang, J., Liu, H., Luo, S., Chavez-Badiola, A., Liu, Z., Yang, M., . . . Huang, T. (2016). First live birth using human oocytes reconstituted by spindle nuclear transfer for mitochondrial DNA mutation causing Leigh Syndrome. *Fertility and Sterility, 106*(3), e375-e376. Lihat juga Hamzelou, J. (2016, September 27). *Exclusive: World's first baby born with new "3 parent" technique*. Didapatkan dari NewScientist: https://www.newscientist.com/article/2107219-exclusive-worlds-first-baby-born-with-new-3-parent-technique/

University of Malaya

berkenaan.[223] Pada masa kini, pakar-pakar memantau secara dekat perkembangan dan tumbesaran bayi lelaki tersebut. Kekurangan bukti dan maklumat mengenai keselamatan teknologi bayi tri-induk menyebabkan banyak pihak menolak dan menentang aplikasinya.[224] Risiko kesihatan untuk seseorang wanita penghidap kecacatan mtDNA hamil juga masih dalam penilaian pakar-pakar perubatan dan belum dapat dipastikan. Maklumat risiko kehamilan oleh penghidap kecacatan mtDNA masih sedikit dan kurang diketahui kerana perbezaan pemaparan dan ketembusan (*penetrance*) penyakit tersebut.[225] Rutin penjagaan kehamilan yang berbeza diperlukan bagi wanita hamil berkecacatan mtDNA bagi mengelakkan komplikasi yang mungkin berlaku akibat tindak balas terhadap sesetengah nutrien tambahan.[226]

Sebagaimana yang dibincangkan sebelum ini, teknologi bayi tri-induk merupakan suatu bentuk terapi titisan germa; terapi pengubahsuaian genetik dalam sel-sel gamet manusia. Teknologi bayi tri-induk melibatkan pengubahsuaian sel telur dan zigot yang kemudiannya diwariskan secara maternal kepada generasi-generasi seterusnya. Meskipun bayi tri-induk lelaki mewarisi mitokondria wanita penderma namun tidak akan mewariskan kepada anak-anaknya.[227] Manusia berkeupayaan untuk mengawal dan memanipulasi sifat biologi dan peribadi seorang bayi berdasarkan acuan yang dikehendaki melalui terapi titisan germa.[228] Oleh sebab itu, timbul kebimbangan dalam kalangan masyarakat kemungkinan teknologi bayi tri-induk akan

[223] Reardon, S. (2016). *Reports of 'three-parent babies' multiply.* Salt Lake City: Nature Publishing Group. doi:doi:10.1038/nature.2016.20849

[224] Antara pihak yang menyuarakan kebimbangan berkenaan keselamatan tersebut adalah Gereja Katolik England. Lihat Lohrasbi, L. (2015). Babies to be created from three people. *Islam Today, 3*(27), 38-41. Lihat juga Gelli, F. J. (2015). Three-parent babies: Right or wrong? *Islam Today, 3*(27), 34-37.

[225] Baylis, F. (2017). Human nuclear genome transfer (So-called mitochondrial replacement): Clearing the underbrush. *Bioethics, 31*(1), 7-19.

[226] Say, R. E., Whittaker, R. G., Turnbull, H. E., McFarland, R., Taylor, R. W., & Turnbull, D. M. (2011). Mitochondrial disease in pregnancy: a systematic review. *Obstetric Medicine, 4*, 90-94.

[227] Nuffield Council on Bioethics. (2012). *Novel techniques for the prevention of mitochondrial DNA disorders: An ethical review*., hlm. 57-58. Lihat juga Dimond, R. (2015). Social and ethical issues in mitochondrial donation. *British Medical Bulletin, 115*, 173-182.

[228] Frankel, M. S., & Chapman, A. R. (2000). *Human Inheritable Genetic Modifications: Assessing Scientific, Ethical, Religious, and Policy Issues.* Washington DC: American Association for the Advancement of Science., hlm. 4.

University of Malaya

membuka jalan kepada manipulasi genetik seterusnya membawa kepada aplikasi reka bentuk bayi (*designer baby*). Manipulasi genetik bermanfaat dalam meningkatkan tahap kesihatan manusia seperti menyingkirkan penyakit genetik (seperti penyakit fibrosis sista, *cystic fibrosis*) dan berupaya mengesampingkan kesan-kesan penuaan. Namun, terapi titisan germa berisiko untuk disalahgunakan bagi mereka bentuk bayi adimanusia yang diingini (seperti memilih jantina bayi tertentu, bermata ibu, berambut perang, dan mempunyai kepintaran tinggi).[229] Misalnya, mereka bentuk bayi dengan hanya memilih jantina lelaki sahaja atas faktor sosial dan keinginan ibu bapa disifatkan sebagai kembali kepada ajaran Jahiliyyah yang membunuh bayi-bayi perempuan mereka disebabkan kepercayaan khurafat mereka.[230] Firman Allah SWT;

وَإِذَا بُشِّرَ أَحَدُهُم بِٱلْأُنثَىٰ ظَلَّ وَجْهُهُۥ مُسْوَدًّا وَهُوَ كَظِيمٌ ۝٥٨ يَتَوَٰرَىٰ مِنَ ٱلْقَوْمِ مِن سُوٓءِ مَا بُشِّرَ بِهِۦٓ أَيُمْسِكُهُۥ عَلَىٰ هُونٍ أَمْ يَدُسُّهُۥ فِى ٱلتُّرَابِ ۗ أَلَا سَآءَ مَا يَحْكُمُونَ ۝٥٩

Dan apabila dikhabarkan kepada seseorang dari mereka bahawa ia beroleh anak perempuan, muramlah mukanya sepanjang hari (kerana menanggung dukacita), sedang ia menahan perasaan marahnya dalam hati. Ia bersembunyi dari orang ramai kerana (merasa malu disebabkan) berita buruk yang disampaikan kepadanya (tentang ia beroleh anak perempuan; sambil ia berfikir): adakah ia akan memelihara anak itu dalam keadaan yang hina, atau ia akan menanamnya hidup-hidup dalam tanah? Ketahuilah! Sungguh jahat apa yang mereka hukumkan itu.

(Surah al-Naḥl 16: 58-59)

Maka, Islam memfatwakan larangan pemilihan jantina bayi menerusi ART kecuali atas sebab-sebab perubatan dan wujud *ḍarūrah*.[231]

Berdasarkan pemerhatian dan penemuan di atas, pengkaji mendapati bahawa matlamat utama teknologi bayi tri-induk adalah bagi membolehkan pasangan

[229] Kebimbangan sedemikian turut berlaku dalam rawatan-rawatan ART yang lain seperti PGD. Lihat Regalado, A. (2015, April 23). *Engineering the Perfect Baby.* Didapatkan Disember 15, 2016, daripada MIT Technology Review: https://www.technologyreview.com/s/535661/engineering-the-perfect-baby/. Lihat juga Stankovic, B. (2005). "It's a Designer Baby!" – Opinions on Regulation of Preimplantation Genetic Diagnosis. *UCLA Journal of Law & Technology, 3*, 1-31.

[230] Arbach, O. (2002). Ethical considerations in Syria regarding reproduction techniques. *Medicine and Law*, *21*, 395-401. Lihat juga Rispler-Chaim, V. (2008). Contemporary Muftis between Bioethics and Social Reality: Selection of the Sex of a Fetus as Paradigm. *Journal of Religious Ethics, 36*(1), 53-76.

[231] Muslim World League Islamic Fiqh Council. (2007). *Resolutions of Islamic Fiqh Council 19th Sessions.* Makkah Mukarramah: Muslim World League Islamic Fiqh Council., hlm. 21-22.

bermasalah kecacatan mtDNA memperoleh zuriat yang sihat dari genetik mereka sendiri.[232] Teknologi tersebut tidak bermanfaat kepada penghidap-penghidap kecacatan tersebut kerana teknologi tersebut bukanlah terapi atau rawatan kepada penghidap kecacatan tersebut. Oleh sebab itu, pendapat sesetengah pihak yang menyatakan bahawa teknologi bayi tri-induk bertujuan untuk memelihara nyawa adalah kurang tepat.[233] Hal ini disebabkan bayi tersebut masih lagi belum wujud dan terbentuk sama sekali ketika pasangan suami isteri memilih untuk menjalani teknologi bayi tri-induk. Kewujudan bayi dan kebarangkalian untuk menghidap kecacatan mtDNA masih bersifat mungkin berlaku atau diandaikan mungkin berlaku. Pengkaji juga mendapati tahap keselamatan dan impak teknologi bayi tri-induk ke atas bayi tri-induk masih tidak dapat dipastikan. Perkara ini diakui sendiri oleh pakar-pakar yang terlibat dalam prosedur kelahiran bayi tri-induk pertama dunia.[234] Hal ini disebabkan saintis masih belum memahami dan mengetahui interaksi dan tindak balas antara nDNA dan mtDNA heterologus. Hasil-hasil penyelidikan ke atas haiwan juga masih belum mencukupi untuk menjamin keselamatan aplikasi teknologi tersebut kepada manusia. Lebih membimbangkan, implikasi pengubahsuaian genetik ke atas sel telur atau zigot tidak boleh dibalikkan semula dan pengubahsuaian genetik yang dilakukan akan memberi kesan terhadap keseluruhan organisma dan bukan hanya kepada organ-organ tertentu sahaja.[235] Maka, berdasarkan ketidakpastian tersebut, pengkaji cenderung untuk tidak mengharuskan teknologi bayi tri-induk bagi mengelakkan mudarat yang lebih besar kepada bayi tri-induk kelak sehinggalah tahap keselamatan

[232] Nuffield Council on Bioethics. (2012). *Novel techniques for the prevention of mitochondrial DNA disorders: An ethical review.*, hlm. vii, 29.
[233] Salman, S. (2015, Mei 11). *Ethical and Legal Thought on Mitochondrial Donation.* Didapatkan Januari 11, 2016, daripada Research Center for Islamic Legislation and Ethics: http://www.cilecenter.org/en/articles-essays/ethical-and-legal-thought-on-mitochondrial-donation/
[234] Reardon, S. (2016). *Reports of 'three-parent babies' multiply.* Salt Lake City: Nature Publishing Group. doi:doi:10.1038/nature.2016.20849. Lihat juga Zhang, J., Liu, H., Luo, S., Chavez-Badiola, A., Liu, Z., Yang, M., . . . Huang, T. (2016). First live birth using human oocytes reconstituted by spindle nuclear transfer for mitochondrial DNA mutation causing Leigh Syndrome. *Fertility and Sterility*, *106*(3), e375-e376.
[235] Claiborne, A., English, R., & Kahn, J. (2016). *Mitochondrial Replacement Techniques: Ethical, Social, and Policy Considerations.* Washington: The National Academies Press., hlm. 4-5.

University of Malaya

teknologi berkenaan dapat dipastikan selaras dengan kaedah *idhā taʿāraḍat mafsadatān rūʿiya aʿẓamuhumā ḍararan bi irtikāb akhaffihima* (dielakkan mudarat yang lebih besar dengan memilih yang lebih ringan mudaratnya), *al-ḍarar lā yuzāl bimithlihi* (mudarat tidak boleh dihilangkan dengan mudarat yang sama), dan *al-yaqīn lā yazūlu bi-al-shak*). Pengkaji juga mengesyorkan teknologi tersebut tidak diharuskan apabila melihat terdapat potensi dan kebarangkalian teknologi bayi tri-induk akan membuka jalan kepada penyalahgunaan manipulasi genetik dan aplikasi reka bentuk bayi (*designer baby*) atau ke arah terapi-terapi titisan germa manusia seperti pengklonan manusia.

4.5 CADANGAN STATUS TEKNOLOGI BAYI TRI-INDUK MENURUT BIOETIKA ISLAM BERASASKAN *MAQĀṢID AL-SHARĪʿAH*

Berdasarkan penelitian dan analisis terhadap ketiga-tiga perkara utama iaitu tahap dan kedudukan kecacatan mtDNA, teknik-teknik IVF yang digunakan dalam teknologi bayi tri-induk, dan teknologi bayi tri-induk secara keseluruhannya, kajian ini memetakan dapatan analisis dan penilaian terhadap teknologi bayi tri-induk menurut perspektif bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah* sebagaimana matriks Jadual 4.2 berikut;

Jadual 4.2: Matriks Bioetika Islam berasaskan *Maqāṣid al-Sharīʿah*: Analisis Teknologi Bayi Tri-induk

Komponen *al-ḍarūriyyāt al-khams*	**Tahap kecacatan mtDNA (Niat/Sebab/Situasi Semasa)**	**Teknik IVF teknologi bayi tri-induk (Kaedah)**	**Teknologi bayi tri-induk (Matlamat)**
Agama	-	▪ Teknologi bayi tri-induk mengancam takrifan ibu dan keluarga menurut Islam. ▪ Penderma sel telur tidak boleh diiktiraf	▪ Wujud penyimpangan makna sebenar istilah pemindahan mitokondria kerana teknologi tersebut merupakan

University of Malaya

		sebagaimana ibu susuan.	pemindahan komponen nukleus. ▪ Percampuran nasab menyamai perbuatan zina; bayi tri-induk berstatus anak tidak sah taraf. ▪ Timbul kecelaruan dalam institusi perkahwinan, pewarisan harta, aurat dan pergaulan.
Nyawa	▪ Bilangan penghidap kecacatan mtDNA di Malaysia sangat kecil; tidak mencapai tahap darurat. ▪ Berkemungkinan nyawa bayi yang dilahirkan dengan mtDNA mutan terancam. Namun, tidak semestinya seorang anak mengalami kecacatan mtDNA walaupun ibunya menghidap kecacatan tersebut (mtDNA heteroplasmi) (*mafsadah ẓanniyyah khāṣṣah*). ▪ Bayi akan mengalami kecacatan mtDNA dalam situasi pewarisan mtDNA mutan homoplasmi. Namun, tahap keterukannya tidak semestinya sama dengan ibu	▪ Pemusnahan dua zigot (milik penderma dan ibu mtDNA mutan) dalam teknik PNT. ▪ Nyawa dan kesihatan penderma sel telur terganggu atau merosot untuk prosedur pendermaan sel telur (*mafsadah khāṣṣah*).	▪ Bayi tri-induk bebas atau membawa mtDNA mutan yang sangat minimum. ▪ Tidak merawat penghidap-penghidap kecacatan mtDNA sedia ada. ▪ Terdapat rawatan-rawatan alternatif bukan terapi titisan germa. ▪ Tahap keselamatan tidak dapat dipastikan kerana tiada maklumat lengkap berkenaan interaksi nDNA-mtDNA heterologus, justeru timbul kebarangkalian berlaku masalah kesihatan bayi tri-induk yang lebih serius (*mafsadah ḍarūriyyah*).

University of Malaya

	(*mafsadah ẓanniyyah khāṣṣah*).		
Keturunan dan Anak	▪ Pewarisan anak oleh seorang ibu mtDNA mutan terhenti akibat anak yang dilahirkan berpenyakit kritikal dan meninggal dunia muda. ▪ Ibu mtDNA mutan tidak boleh melahirkan anak yang sihat atau mengalami keguguran.	▪ Zigot enukleus yang digunakan dalam teknik PNT merupakan produk pascapersenyawaan wanita penderma dan pasangannya. ▪ PNT dan MST melibatkan unsur-unsur pihak ketiga dalam proses persenyawaan (*mafsadah ḍarūriyyah*). ▪ Berlaku kecelaruan dalam keturunan maternal (*mafsadah ḍarūriyyah*) kerana bayi tri-induk mewarisi mtDNA wanita penderma. ▪ Percantuman komponen sel telur ibu dengan wanita asing dihukumkan sebahagian ulama sebagai haram. ▪ Pemindahan mitokondria dalam teknologi bayi tri-induk lebih kepada pendermaan sel gamet (*mafsadah ḍarūriyyah*).	▪ Membolehkan ibu bermasalah khususnya mtDNA mutan homoplasmi memperoleh zuriat sendiri (*maqṣad khāṣṣah*). ▪ Memperoleh zuriat menerusi teknologi bayi tri-induk bersifat *taḥsīniyyah*. ▪ Terapi titisan germa yang berpotensi membuka jalan ke arah reka bentuk bayi (*designer baby*) (*mafsadah ẓanniyyah*) dan pintu belakang yang membawa kepada pengklonan manusia.
Akal	▪ Penghidap kecacatan mtDNA mengalami gangguan dalam tumbesaran minda dan jasmani terencat		

University of Malaya

Harta	▪ Banyak wang, masa, dan tenaga dihabiskan untuk merawat penghidap-penghidap kecacatan mtDNA.		▪ Menambah maklumat dan ilmu yang berkaitan teknologi bayi tri-induk. ▪ Tiada keperluan mendesak dalam penyelidikan kecacatan mtDNA di Malaysia kerana bilangan kes yang sangat kecil.

Berdasarkan matriks di atas, pengkaji mendapati terdapat lebih banyak *mafsadah* yang dibawa oleh teknologi bayi tri-induk berbanding manfaatnya. Dalam aspek tahap kecacatan mtDNA, pengkaji mendapati bahawa ancaman nyawa seseorang bayi dalam mewarisi kecacatan mtDNA heteroplasmi adalah bersifat spekulasi kerana kebarangkalian berlakunya penyakit berkaitan kecacatan mtDNA bergantung kepada kadar bawaan mtDNA mutan yang diwarisi. Dalam situasi mtDNA mutan homoplasmi, kebarangkalian bayi mengalami kecacatan mtDNA adalah tinggi tetapi tahap keterukannya tidak semestinya sama dengan tahap keterukan yang dialami ibunya. Kecacatan mtDNA boleh menghentikan proses reproduktif wanita mtDNA mutan kerana anak yang dilahirkan akan mengalami kecacatan tersebut sebaik sahaja dilahirkan dan meninggal dunia pada usia yang sangat muda. Kecacatan tersebut juga menyebabkan wanita berkenaan mengalami keguguran. Kecacatan mtDNA menyebabkan penghidapnya mengalami gangguan dan kerencatan dalam tumbesaran minda dan jasmani. Banyak wang, masa, dan tenaga perlu dihabiskan untuk merawat penghidap-penghidap kecacatan mtDNA. Pengkaji merumuskan wujud ancaman terhadap pemeliharaan nyawa, keturunan, akal, dan harta. Namun, ancaman-ancaman (*mafsadah*) tersebut bersifat kemungkinan (*ẓanniyyah*) dan tidak menyebabkan luputnya perkara-perkara tersebut.

University of Malaya

Dalam aspek teknik-teknik IVF yang digunakan dalam teknologi bayi tri-induk, pengkaji mendapati bahawa teknik PNT melibatkan pemusnahan dua zigot bagi membina semula zigot ketiga. Tindakan tersebut khususnya pemusnahan zigot sihat milik penderma adalah tidak beretika. Zigot sihat itu merupakan suatu bentuk hidupan yang seharusnya dibiarkan berkembang dan hidup. Prosedur pemerolehan sel telur dan zigot yang melibatkan pelbagai sesi dan ubat-ubatan menyebabkan kesihatan wanita penderma bukan sahaja merosot bahkan mengancam nyawanya. Teknik-teknik IVF yang digunakan dalam teknologi bayi tri-induk melibatkan unsur-unsur pihak ketiga iaitu dengan penggunaan sel telur enukleus milik wanita penderma. Kewujudan mtDNA milik penderma sel telur menyebabkan wujud percampuran dan kecelaruan dalam keturunan maternal bayi tri-induk. Teknik PNT pula melibatkan penggunaan zigot enukleus yang merupakan produk persenyawaan wanita penderma dengan pasangannya yang kemudiannya disenyawakan pula dengan pronukleus milik wanita mtDNA mutan dan pasangannya.

Pembinaan semula sel telur dan zigot yang melibatkan percantuman komponen daripada wanita mtDNA mutan dan penderma dihukumkan sebahagian ulama sebagai haram kerana menyamai lesbian. Percantuman sedemikian juga mengancam institusi kekeluargaan Islam kerana berlaku kekeliruan dan kecelaruan berkenaan ibu hakiki bayi tri-induk. Pengkaji juga mendapati pemindahan mitokondria lebih merupakan pemindahan sel gamet dan bukannya pemindahan tisu dan organ. Pemindahan sel gamet difatwakan haram menurut Islam. Percampuran unsur-unsur kewujudan pihak ketiga merupakan *mafsadah ḍarūriyyah* kerana mencabul pemeliharaan keturunan. Penderma sel telur dan zigot bukan merupakan ibu susuan kerana tidak wujud asas hukum untuk menyabitkan status sedemikian. Pengkaji menyimpulkan bahawa berlaku pencabulan serius dalam teknik-teknik PNT dan MST yang digunakan dalam

University of Malaya

teknologi bayi tri-induk. Pencabulan tersebut dapat dilihat dengan kewujudan unsur-unsur pihak selain daripada suami isteri yang sah iaitu penggunaan komponen sel telur dan zigot wanita penderma. Pencabulan tersebut merupakan *mafsadah ḍarūriyyah* yang membawa keburukan dan kemudaratan yang lebih buruk.

Dalam konteks teknologi bayi tri-induk secara keseluruhan, pengkaji mendapati penggunaan istilah pemindahan atau penggantian mitokondria bersifat menyimpang dan menyeleweng. Penggantian mitokondria sebenarnya merupakan penggantian nukleus kerana bukan mitokondria yang dipindahkan sebaliknya nukleus (pronukleus dan kompleks gelendong maternal) yang dipindahkan ke dalam sel telur atau zigot enukleus penderma. Kewujudan percampuran nasab maternal menimbulkan ancaman terhadap institusi-institusi Islam terutamanya institusi kekeluargaan Islam yang melibatkan persoalan aurat, pergaulan, pewarisan harta, dan pernikahan. Percampuran sedemikian menyamai perbuatan zina yang menyebabkan bayi tri-induk boleh dianggap sebagai anak tidak sah taraf. Ancaman tersebut merupakan ancaman terhadap pemeliharaan agama. Teknologi bayi tri-induk bermanfaat dalam membolehkan seorang wanita pembawa dan penghidap kecacatan mtDNA memperoleh anak yang sihat daripada kecacatan tersebut daripada genetiknya sendiri. Namun, teknologi berkenaan tidak merawat penghidap kecacatan mtDNA sedia ada sekali gus tidak bersifat memelihara nyawa. Dalam merawat penyakit akibat kecacatan terbabit, pengkaji mendapati terdapat beberapa rawatan alternatif selain terapi titisan germa yang boleh dipilih dan dijalani oleh penghidap dan pembawa penyakit tersebut.

Wujud kebarangkalian berlaku masalah kesihatan yang lebih serius akibat interaksi nDNA-mtDNA yang masih belum diketahui dan difahami sepenuhnya para saintis. Sekiranya bayi tri-induk dilahirkan secara sihat sekalipun, masih wujud

University of Malaya

kemungkinan berlaku komplikasi kesihatan yang serius apabila meningkat dewasa. Pada ketika itu, implikasi tersebut tidak boleh dibalikkan semula dan akan memberi kesan kepada generasi seterusnya. Teknologi bayi tri-induk menawarkan satu cara untuk ibu mtDNA mutan memperoleh zuriat dari genetiknya sendiri. Namun, memperoleh zuriat itu sendiri bukanlah perkara *ḍarūrī* dan mendapatkan anak menerusi teknologi bayi tri-induk juga tidak mencapai tahap *ḥājiyyah* kerana masih ada pilihan-pilihan lain yang lebih diyakini keselamatannya seperti PGD. Maka, mendapatkan anak menerusi teknologi bayi tri-induk hanya bersifat *taḥsīniyyah* memandangkan masih terdapat pilihan-pilihan untuk mendapatkannya. Menerusi penelitian, pengkaji mendapati bahawa manipulasi genetik yang diaplikasi dalam teknik-teknik IVF teknologi bayi tri-induk berpotensi ke arah teknologi reka bentuk bayi yang sekiranya disalahgunakan akan mengakibatkan marabahaya kepada manusia sejagatnya. Pengiktirafan ke atas teknologi bayi tri-induk juga dibimbangi disalahgunakan sesetengah pihak sebagai pintu belakang yang membawa kepada pengklonan manusia.

Penyelidikan dan pembangunan teknologi bayi tri-induk merupakan suatu bentuk harta intelek. Penyelidikannya berkenaan kecacatan mtDNA menambah pengetahuan dunia perubatan mengenai penyakit tersebut dan perkara-perkara yang berkaitan seperti interaksi nDNA-mtDNA heterologus. Namun, pengkaji melihat penyelidikan sedemikian memerlukan dana yang besar. Di Malaysia, dana sedemikian lebih wajar diperuntukkan kepada penyelidikan-penyelidikan kesihatan yang lebih mendesak. Penyelidikan teknologi bayi tri-induk hanya bermanfaat untuk segelintir pihak sahaja memandangkan bilangan kes kecacatan mtDNA adalah sangat kecil berbanding penyakit-penyakit kritikal lain seperti diabetes, barah, dan tekanan darah tinggi.

University of Malaya

Oleh sebab itu, pengkaji mengesyorkan teknologi bayi tri-induk tidak diharuskan di Malaysia berdasarkan asas-asas berikut;

1) Berlaku unsur-unsur percampuran nasab maternal dalam individu tri-induk kerana kedua-dua teknik PNT dan MST yang digunakan melibatkan unsur-unsur percampuran sel gamet pihak ketiga. Dalam PNT, pembinaan semula zigot melibatkan percantuman antara zigot enukleus dengan pronukleus. Kedua-dua diambil daripada zigot yang telah disenyawakan terlebih dahulu yang jelas wujud komponen sel gamet pihak ketiga, justeru menjadikan pemindahan mitokondria sebagai pemindahan sel gamet yang dilarang dalam Islam. Dalam MST, percampuran ketiga melalui penggunaan komponen sel telur enukleus daripada wanita penderma. Pengambilan sel telur enukleus yang diambil daripada isteri lain lelaki yang berpoligami juga tidak diharuskan pada hemat pengkaji kerana masih berlaku percampuran nasab maternal. Percampuran sedemikian jelas mencabul aspek pemeliharaan nasab dan keturunan, dan mempunyai elemen percampuran nasab yang boleh menyebabkan bayi tri-induk yang dilahirkan diberi status anak tidak sah taraf. Maka, ketidakharusan teknologi bayi tri-induk juga merupakan *sadd al-dharīʿah* bagi mengelakkan bayi tri-induk menjadi anak tidak sah taraf. Cadangan ini selaras dengan kaedah fiqh "hukum asal perkara-perkara hubungan intim atau seksual adalah haram (*al-aṣl fi al-abḍāʾ al-taḥrīm*) melainkan terdapat dalil-dalil syarak yang membenarkannya."[236] Firman Allah SWT;

[236] al-Suyuti, J. A. (1997). *al-Ashbah wa al-Nazair fi Qawaíd wa Furu' al-Shafiíyyah.* Makkah: Maktabah Nizar Mustafa al-Baz., hlm. 106. Lihat juga al-Fawwaz, T. S. (2013). *al-Tatbiqat at-tibbiyyah 'ala al-qawa'id al-fiqhiyyah.* Riyadh: Dar al-Atlas al-Khadhra'., hlm. 20-21. Lihat juga Islam, S. (2013). *Ethics of assisted reproductive medicine: A comparative study of western secular and Islamic bioethics.* London: The International Institute of Islamic Thought., hlm. 50.

University of Malaya

وَلَا تَقۡرَبُواْ ٱلزِّنَىٰٓۖ إِنَّهُۥ كَانَ فَٰحِشَةٗ وَسَآءَ سَبِيلٗا ٣٢

Dan janganlah kamu menghampiri zina, sesungguhnya zina itu adalah satu perbuatan yang keji dan satu jalan yang jahat (yang membawa kerosakan).

(Surah al-Isrāʾ 17: 32)

2) Asas pembentukan keluarga dan kesucian keturunan adalah perkahwinan.

Firman Allah SWT;

وَٱلَّذِينَ هُمۡ لِفُرُوجِهِمۡ حَٰفِظُونَ ٥ إِلَّا عَلَىٰٓ أَزۡوَٰجِهِمۡ أَوۡ مَا مَلَكَتۡ أَيۡمَٰنُهُمۡ فَإِنَّهُمۡ غَيۡرُ مَلُومِينَ ٦

Dan mereka yang menjaga kehormatannya. Kecuali kepada isterinya atau hamba sahayanya maka sesungguhnya mereka tidak tercela.

(Surah al-Muʾminūn 23: 5-6)

Percampuran nasab maternal dalam individu tri-induk mengancam institusi kekeluargaan Islam kerana teknologi tersebut menimbulkan kekeliruan dan mengubah konsep ibu dan keluarga menurut Islam. Kekeliruan nasab maternal menimbulkan implikasi besar dalam persoalan pernikahan, batas pergaulan dan aurat, serta pewarisan harta pusaka. Kekeliruan dan implikasi berkenaan secara tidak langsung mengancam pemeliharaan agama.

3) Keselamatan aplikasi teknologi tersebut ke atas manusia—sama ada bayi tri-induk mahupun wanita penghidap kecacatan mtDNA yang hamil—masih tidak dapat dipastikan sebagaimana yang diakui oleh pakar-pakar yang menjalankan prosedur teknologi bayi tri-induk. Maka syor ketidakharusan teknologi ini sebagai *sadd al-dharīʿah* kepada implikasi kesihatan yang boleh berlaku kepada bayi tri-induk dan ibu yang menghamilkannya. Sesuatu terapi atau rawatan perubatan hanya diharuskan penggunaannya apabila manfaatnya melebihi kesan atau mudaratnya. Islam melarang rawatan yang menggantikan sesuatu mudarat dengan mudarat yang sama atau lebih besar. Pemeliharaan

University of Malaya

nyawa masih tidak terjamin bahkan boleh mengancam nyawa bayi tri-induk dan ibunya. Cadangan ini selari dengan kaedah fiqh *la ḍarar wa la ḍirār* (tidak memudaratkan dan tidak dimudaratkan) dan *al-ḍarar lā yuzāl bimithlihi* (mudarat tidak boleh dihilangkan dengan mudarat yang sama).[237] Sabda Rasulullllah SAW;

لا ضَرَر ولاضِرَار

Tiada kemudaratan dan tidak memudaratkan orang lain.[238]

4) Tidak timbul persoalan memelihara keturunan dalam konteks mendapatkan anak kerana mendapatkan anak menerusi teknologi bayi tri-induk hanyalah bersifat *taḥsīniyyah* bagi memenuhi kehendak pasangan bermasalah kecacatan mtDNA untuk memperoleh zuriat dari genetik mereka sendiri sahaja. Masih terdapat beberapa pilihan lain bagi pasangan bermasalah yang boleh dipilih dalam usaha mereka untuk memperoleh zuriat seperti PGD.
5) Ketidakharusan teknologi tersebut juga boleh dilihat dari dimensi sebagai *sadd al-dharīʿah* kepada terapi-terapi titisan germa manusia yang lain seperti teknologi reka bentuk bayi dan pengklonan manusia. Teknik-teknik IVF teknologi bayi tri-induk merupakan teknik-teknik manipulasi mikro yang diperhalusi dan ditambah baik yang berpotensi besar untuk diaplikasi dalam pengklonan manusia.
6) Teknologi bayi tri-induk bukanlah rawatan kepada penghidap-penghidap kecacatan mtDNA. Sebaliknya, teknologi tersebut memenuhi kehendak pasangan suami isteri untuk memperoleh anak yang sihat dari genetik mereka sendiri.

[237] Zaydan, A. K. (2001). *al-Wajiz fi Sharh al-Qawa'id al-Fiqhiyyah fi al-Shari'ah al-Islamiyyah.*, hlm. 85, 90.
[238] Ibn Majah, Abu Abdullah Muhammad bin Yazid al-Qazwini. (1996). *Sunan Ibn Majah*, "Kitab al-Ahkam". No hadith 2340 dan 2341. Riyadh: Maktabah al-Ma'arif li al-Nashr wa al-Tauzi'., hlm. 400.

University of Malaya

Meskipun teknologi bayi tri-induk mempunyai manfaat dan faedah kepada wanita dan keluarga bermasalah kecacatan mtDNA, namun mudarat teknologi tersebut dilihat lebih besar kerana melibatkan pencabulan terhadap pemeliharaan nasab (*ḍarūrī*) dan implikasinya melibatkan kepentingan umum (*maṣlaḥah ʿāmmah*). Syor ini juga selari dengan kaedah fiqh 'ditanggung kemudaratan yang khas untuk menolak kemudaratan am' (*yutaḥammalu al-ḍarar al-khāṣ li dafʿi al-ḍarar al-ʿām*),[239] 'menolak kerosakan lebih diutamakan daripada mendapatkan kebaikan' (*darʾu al-mafāsid awlā min jalb al-maṣāliḥ*).[240]

4.6 KESIMPULAN

Prinsip-prinsip syarak berkaitan ART merupakan panduan umum yang signifikan dan penting yang membantu dalam menilai sesuatu isu ART menurut perspektif Islam. Prinsip-prinsip tersebut iaitu prinsip niat, keyakinan, kemudaratan, kesukaran, dan adat merupakan perkara-perkara yang perlu diambil kira ketika analisis penilaian sesuatu isu bioetika terutamanya isu ART. Fatwa-fatwa dan pandangan sarjana dan ulama Islam berkaitan ART turut mengambil kira prinsip-prinsip syarak tersebut.

Secara umumnya, fatwa dan pandangan Islam berkaitan status sesuatu rawatan ART adalah berasaskan kepada ikatan perkahwinan yang sah sebagai asas utama hukum sesuatu rawatan dan teknologi ART dan menegaskan kehormatan dan nyawa manusia. Hal ini disebabkan ikatan perkahwinan yang sah merupakan kunci kepada kesucian nasab dan anak yang dilahirkan. Sebarang tindakan yang mengganggu, mengancam, atau mencabul syarat tersebut ditolak dan dilarang Islam. Oleh sebab itu, Islam mengharamkan ART yang melibatkan prosedur yang meragukan dan

[239] Zaydan, A. K. (2001). *al-Wajiz fi Sharh al-Qawa'id al-Fiqhiyyah fi al-Shari'ah al-Islamiyyah.*, hlm. 93.
[240] Zaydan, A. K. (2001). *al-Wajiz fi Sharh al-Qawa'id al-Fiqhiyyah fi al-Shari'ah al-Islamiyyah.*, hlm. 99.

University of Malaya

menimbulkan percampuran nasab seperti persenyawaan melibatkan sel-sel gamet pihak ketiga, penggunaan ibu tumpang, dan pemindahan organ pembiakan. Kriopengawetan yang melibat sel-sel gamet juga hanya dibenarkan jika dilakukan dalam tempoh sah sesuatu perkahwinan. Pengklonan manusia juga diharamkan kerana jelas teknologi terbabit menafikan peranan lelaki dalam pembentukan seorang bayi sekali gus mengancam institusi kekeluargaan Islam. Islam menggariskan bahawa kejuruteraan genetik diharuskan selagi pelaksanaannya tidak bertentangan dengan syariat Islam, tidak mengancam atau membahayakan nyawa manusia, dan tidak melibatkan unsur-unsur pemerdagangan. Terapi gen manusia tidak dibenarkan Islam kecuali wujudnya *ḍarūrah*. Keharusan tersebut pula mesti dilaksanakan mengikut syarat-syarat yang telah ditetapkan Islam.

Teknologi bayi tri-induk membawa pelbagai implikasi terhadap manusia yang melibatkan individu, keluarga, masyarakat, atau negara. Dalam konteks identiti, kelahiran bayi tri-induk menerusi teknologi tersebut dilihat membentuk individu yang mempunyai naratif yang berbeza sekiranya bayi yang sama tidak menjalani terapi penggantian mitokondria. Teknologi tersebut memberi kesan terhadap identiti bayi tri-induk kerana penggantian mitokondria yang dilakukan bukanlah semudah menukar bateri dalam sebuah kamera. Meskipun saiz mtDNA hanya mewakili kurang daripada 0.1 peratus genom manusia, namun saiz sekecil itulah yang membezakan sama ada seseorang individu tersebut menderita akibat kecacatan mtDNA atau sebaliknya. Implikasi terhadap identiti merupakan suatu perkara yang signifikan menurut Islam memandangkan identiti mempengaruhi status dan hubungan sosial manusia dalam Islam seperti hubungan mahram, batas aurat, dan pewarisan harta.

University of Malaya

Teknologi bayi tri-induk merupakan terapi titisan germa mitokondria yang masih dalam bentuk eksperimen. Kesan langsung dan sampingan teknologi tersebut terhadap kesihatan bayi tri-induk masih belum dapat dipastikan sekali gus tiada jaminan keselamatan terhadap bayi yang dilahirkan melalui teknologi tersebut. Timbul juga kebimbangan berlakunya keabnormalan epigenetik akibat teknik-teknik PNT dan MST yang digunakan dalam teknologi tersebut sebagaimana yang pernah berlaku dalam rawatan-rawatan ART lain. Implikasi negatif lain adalah kebarangkalian berlaku pengulangan semula kecacatan mtDNA. Hal ini disebabkan masih terdapat sedikit mtDNA mutan yang dibawa ke dalam bayi tri-induk menerusi PNT dan MST. Kehadiran bilangan mtDNA mutan yang kecil tersebut mampu mempengaruhi kestabilan genotip mtDNA dan merencatkan keberkesanan terapi penggantian mitokondria. Pakar-pakar meyakini kadar bawaan mtDNA mutan kurang daripada lima peratus tidak akan menyebabkan berlakunya pengulangan semula dalam bayi tri-induk. Namun, pengulangan semula tersebut boleh terjadi dalam generasi-generasi terkemudian bayi tri-induk pada masa hadapan melalui proses segregasi.

Teknologi bayi tri-induk menimbulkan kemungkinan berlakunya ketidakserasian antara genotip nukleus (nDNA) daripada induk (ibu dan bapa) dengan genom mitokondria (mtDNA) penderma. Kemungkinan berlakunya kesan luar jangka teknologi ini kepada kesihatan bayi tri-induk boleh terjadi apabila berlaku salah padan antara mtDNA penderma yang dimasukkan dengan nDNA ibu. Kesan percampuran mtDNA daripada penderma dengan mtDNA sel telur asal masih belum dapat dipastikan disebabkan interaksi mtDNA-nDNA yang begitu kompleks. Implikasi teknologi bayi tri-induk hanya dapat dipastikan selepas teknologi tersebut diaplikasi ke atas manusia yang ketika itu tidak boleh dirawat dan diundur semula. Tindakan yang boleh diambil hanyalah menghentikan aplikasi teknologi tersebut tetapi pada

University of Malaya

masa yang sama kesan tersebut terpaksa ditanggung oleh bayi tri-induk dan keluarganya yang terlibat. Risiko kesan sampingan teknologi tersebut hanya dapat diminimumkan menerusi siri ujian klinikal namun tidak mampu menghapuskannya sehinggalah teknologi tersebut diaplikasi ke atas manusia. Berlaku juga implikasi terhadap wanita penghidap kecacatan mtDNA untuk hamil. Wanita penghidap kecacatan berkenaan mempunyai risiko kesihatan yang tinggi untuk hamil. Antara komplikasi yang sering berlaku dalam kehamilan wanita penghidap kecacatan berkenaan adalah kelahiran bayi pramasa (*preterm labour*) dan praeklampsia. Kelahiran bayi pramasa membawa kepada kelahiran bayi pramatang iaitu bayi dilahirkan dalam keadaan terdapat organ-organ yang masih belum berkembang sepenuhnya.

Implikasi teknologi bayi tri-induk turut berlaku kepada wanita penderma sel telur. Penderma sel telur perlu menjalani pelbagai prosedur yang melibatkan penggunaan pelbagai jenis ubat yang memberi kesan secara fizikal dan psikologi. Wanita penderma berisiko untuk mendapat jangkitan, pendarahan, kesukaran bernafas, sista ovari pecah (*ruptured ovarian cyst*), kilasan ovari (*ovarian torsion*), dan sindrom OHSS. Pada masa yang sama, wanita penderma sel telur tidak memperoleh sebarang manfaat kesihatan kecuali hanya kepuasan emosi atas tindakan altruismenya tersebut dan kemungkinan melibatkan manfaat kewangan sekiranya melibatkan sebarang pembayaran atau insentif. Wanita penderma sel telur juga mengalami perubahan besar dalam rutin kehidupan seharian mereka kerana perlu menjalani saringan sebelum dipilih sebagai penderma, berulang-alik ke pusat-pusat kesihatan berkaitan secara berkala. Sumbangan mereka juga kurang dihargai oleh pihak berkuasa dan pengamal-pengamal perubatan.

University of Malaya

Teknologi bayi tri-induk turut memberi implikasi terhadap takrif ibu dan keluarga. Teknologi bayi tri-induk menimbulkan persoalan berkenaan wanita yang layak diiktiraf sebagai ibu hakiki kepada bayi tri-induk. Berdasarkan definisi ibu menurut Islam, kedua-dua wanita mtDNA mutan dan wanita penderma sel telur merupakan ibu kepada bayi tri-induk memandangkan ibu mtDNA merupakan pemilik nDNA bayi dan yang mengandung bayi tersebut manakala wanita penderma pula merupakan pemilik sel telur atau zigot enukleus dan mtDNA bayi tri-induk. Polemik status penderma sel telur sebagai ibu juga mengancam konsep keluarga Islam. Asas kepada pembentukan sebuah keluarga Islam adalah perkahwinan yang sah tetapi penderma sel telur tidak mempunyai sebarang ikatan perkahwinan dengan lelaki pemilik sperma kecuali wanita tersebut merupakan madu kepada wanita mtDNA mutan (pasangan lain suami berpoligami).

Teknologi bayi tri-induk, sebagai terapi titisan germa, berpotensi menyebabkan pengubahsuaian genetik dan eugenik. Keadaan ini akan mengubah pandangan dan persepsi masyarakat terhadap penyakit dan kecacatan yang boleh membawa kepada fenomena masyarakat tidak boleh lagi menerima sebarang kekurangan dalam seseorang individu atau sesebuah keluarga. Teknologi bayi tri-induk juga berpotensi dimanipulasi untuk ‘mencipta’ manusia masa hadapan yang bukan sahaja bebas kecacatan mitokondria tetapi turut digunakan bagi memenuhi keinginan ibu bapa untuk memiliki anak-anak dengan sifat-sifat tertentu.

Teknologi bayi tri-induk memberi implikasi langsung terhadap bidang genealogi berikutan kehadiran mtDNA penderma dalam tubuh individu tri-induk bakal mengganggu garis keturunan maternalnya dan menimbulkan kecelaruan dalam kalangan penyelidik. Implikasi negatif sedemikian turut diterima oleh penyelidikan

University of Malaya

sejarah dan antropologi manusia terutamanya penyelidikan-penyelidikan berkaitan pola migrasi dan sejarah demografi populasi manusia. Kedua-dua bentuk penyelidikan tersebut menggunakan analisis mtDNA dalam mendapatkan bukti berkaitan asal geografi populasi manusia. Kewujudan teknologi bayi tri-induk turut memberi impak dan implikasi dalam dasar dan polisi kesihatan sesebuah negara. Sekiranya sesebuah negara mahu menggunakan teknologi bayi tri-induk, negara berkenaan perlu meminda undang-undang dan peraturan mereka yang mengharamkan terapi titisan germa. Teknologi bayi tri-induk membantu mengurangkan kos rawatan dan penjagaan pesakit-pesakit kecacatan mtDNA. Teknologi tersebut juga membantu dalam mengurangkan kehilangan sumber manusia terjadi akibat kecacatan mtDNA. Pembangunan teknologi bayi tri-induk membolehkan kajian dan penyelidikan lebih mendalam berkenaan perkara-perkara yang berkaitan dengan teknologi tersebut dijalankan. Hasilnya dapat membantu meningkatkan pengetahuan manusia mengenai fungsi dan fisiologi mitokondria dan mtDNA. Namun, bilangan kes kecacatan mtDNA khususnya di Malaysia adalah sangat kecil. Peruntukan yang disalurkan untuk penyelidikan berkenaan kecacatan tersebut lebih baik digunakan untuk penyelidikan-penyelidikan kesihatan yang lebih mendesak seperti penyelidikan ketidaksuburan berkaitan usia.

Penilaian dalam aspek tahap kecacatan mtDNA mendapati bahawa kecacatan tersebut boleh menghentikan proses reproduktif wanita mtDNA mutan kerana anak yang dilahirkan akan menghidap kecacatan tersebut sebaik sahaja dilahirkan dan meninggal dunia pada usia yang sangat muda. Kecacatan mtDNA menyebabkan penghidapnya mengalami gangguan dan kerencatan dalam tumbesaran minda dan jasmani. Banyak wang, masa, dan tenaga perlu dihabiskan untuk merawat penghidap-penghidap kecacatan mtDNA. Namun, ancaman nyawa seseorang bayi dalam

University of Malaya

mewarisi kecacatan mtDNA dalam situasi mtDNA mutan heteroplasmi adalah bersifat spekulasi (*mafsadah ẓanniyyah*) kecuali dalam mtDNA mutan homoplasmi yang kebarangkalian pewarisan tersebut adalah tinggi. Pengkaji merumuskan wujud ancaman terhadap pemeliharaan nyawa, keturunan, akal, dan harta. Namun, ancaman-ancaman (*mafsadah*) tersebut bersifat kemungkinan (*ẓanniyyah*) dan tidak menyebabkan luputnya perkara-perkara tersebut. Masalah kecacatan mtDNA di Malaysia masih belum mencapai tahap darurat kerana nisbah bilangan penghidap berbanding bilangan umat Islam di Malaysia khasnya dan di dunia amnya adalah sangat sedikit.

Teknik-teknik IVF teknologi bayi tri-induk melibatkan unsur-unsur pihak ketiga menerusi penggunaan sel telur enukleus milik wanita penderma. Kewujudan mtDNA milik penderma sel telur menyebabkan wujud percampuran dalam keturunan maternal bayi tri-induk. Teknik PNT pula melibatkan penggunaan zigot enukleus yang merupakan produk persenyawaan wanita penderma dengan pasangannya yang kemudiannya disenyawakan pula dengan pronukleus milik wanita mtDNA mutan dan pasangannya. Pembinaan semula sel telur dan zigot yang melibatkan percantuman komponen daripada wanita mtDNA mutan dan penderma mengancam institusi kekeluargaan Islam disebabkan kekeliruan berkenaan ibu hakiki bayi tri-induk. Pemindahan mitokondria merupakan pemindahan sel gamet. Pemindahan sel gamet difatwakan haram menurut Islam. Percampuran unsur-unsur pihak ketiga merupakan *mafsadah* kepada perkara *ḍarūriyyah* kerana mencabul pemeliharaan keturunan yang membawa keburukan dan kemudaratan yang lebih buruk. Maka, wujud pencabulan serius dalam teknik-teknik PNT dan MST yang digunakan dalam teknologi bayi tri-induk. Manipulasi genetik yang diaplikasi dalam teknik-teknik IVF teknologi bayi tri-induk berpotensi ke arah teknologi reka bentuk bayi yang sekiranya disalahgunakan

University of Malaya

akan mengakibatkan marabahaya kepada manusia sejagatnya. Pengiktirafan ke atas teknologi bayi tri-induk juga dibimbangi disalahgunakan sesetengah pihak sebagai pintu belakang yang membawa kepada pengklonan manusia.

Penilaian dalam konteks teknologi bayi tri-induk secara keseluruhan mendapati penggunaan istilah penggantian mitokondria bersifat menyimpang dan menyeleweng kerana yang sebenarnya berlaku adalah penggantian nukleus menerusi pemindahan pronukleus dan kompleks gelendong maternal ke dalam sel telur atau zigot enukleus penderma. Percampuran nasab maternal boleh menimbulkan ancaman terhadap institusi-institusi Islam terutamanya institusi kekeluargaan Islam yang melibatkan persoalan aurat, pergaulan, pewarisan harta, dan pernikahan. Objektif utama teknologi bayi tri-induk bukanlah untuk merawat atau memelihara nyawa penghidap kecacatan mtDNA sedia ada tetapi bagi membolehkan seorang wanita pembawa dan penghidap kecacatan mtDNA memperoleh anak yang sihat daripada kecacatan tersebut daripada genetiknya sendiri. Walau bagaimanapun, memperoleh zuriat itu sendiri bukanlah perkara *ḍarūrī* atau *ḥājī*, justeru mendapatkan anak menerusi teknologi bayi tri-induk hanya bersifat *taḥsīniyyah* memandangkan masih terdapat pilihan-pilihan untuk mendapatkannya. Berdasarkan penilaian melalui bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah*, pengkaji mengesyorkan status teknologi bayi tri-induk dan aplikasinya di Malaysia adalah tidak diharuskan.

Akhirnya, kajian ini telah menganalisis pandangan Islam dan fatwa-fatwa berkenaan penyakit berkaitan ART dan implikasi teknologi bayi tri-induk kepada pihak terlibat. Kajian dalam bab ini juga telah menilai kedudukan teknologi bayi tri-induk menerusi bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah*.

University of Malaya

BAB LIMA: KESIMPULAN DAN SARANAN

5.1 PENDAHULUAN

Berdasarkan hasil penelitian dan kajian, pengkaji akan membentangkan rumusan dan kesimpulan penting mengenai teknologi bayi tri-induk menurut bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah* dalam bab ini. Kesimpulan dan rumusan tersebut merupakan jawapan dan penjelasan terhadap persoalan dan objektif kajian ini. Dalam bahagian seterusnya pula, pengkaji akan mengemukakan beberapa cadangan dan saranan berkaitan kajian ini yang boleh diambil tindakan pada masa hadapan.

5.2 KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian pengkaji sebagaimana dipaparkan dalam bab 2 kajian, secara umumnya Islam menekankan langkah pencegahan penyakit termasuklah penyakit genetik berkaitan ART berbanding rawatan dalam membendung penyakit-penyakit genetik. Maka, Islam amat mementingkan soal perkahwinan dan pemilihan pasangan yang betul dan sesuai amat penting bukan sahaja demi kebahagiaan rumah tangga tetapi demi kelangsungan keturunan yang sihat. Islam mengharamkan perkahwinan yang boleh memudaratkan pasangannya dan menggalakkan langkah-langkah pencegahan meliputi pemeriksaan kesihatan praperkahwinan, kawalan teratogen, kaunseling genetik, PGD dan PND. Ujian dan pemeriksaan genetik hanya boleh dilakukan selepas mendapat persetujuan termaklum daripada pasangan yang terlibat. Pasangan terbabit juga mesti diberikan penerangan dan maklumat secukupnya sebelum dan selepas prosedur pemeriksaan diberikan. ART diistilahkan sebagai metode buatan atau separa buatan yang digunakan bagi membolehkan seorang wanita itu hamil atau merawat ketidaksuburan meliputi semua teknik pengurusan ketidaksuburan yang melibatkan pengendalian dan manipulasi gamet dan embrio, dan rawatan mencetuskan proses ovulasi dan spermatogenesis. Contoh prosedur ART ialah

University of Malaya

IVF, GIFT, ZIFT dan sebagainya. Walau bagaimanapun, permanian beradas yang menggunakan sperma sama ada daripada pasangan seorang wanita ataupun sperma penderma tidak termasuk dalam ART. Sebagaimana rawatan perubatan lain, rawatan ART turut melibatkan penggunaan ubat-ubatan yang mempunyai kesan-kesan sampingan seperti perubahan mood, sakit kepala, kembung perut dan seumpamanya.

Di Malaysia, ART dijalankan berdasarkan *Guideline of the Malaysian Medical Council: Assisted reproduction* (MMC Guideline 003/2006), *Guideline of the Malaysian Medical Council: Medical Genetics and Genetic Services* (MMC Guideline 010/2006)—disediakan oleh Majlis Perubatan Malaysia—dan *Standards for assisted reproductive technology facility - Embryology laboratory and operation theatre* 2012 oleh Kementerian Kesihatan Malaysia. ART di Malaysia dijalankan berdasarkan prinsip-prinsip berikut menghormati kehidupan manusia pada semua peringkat, mempertimbang sewajarnya hak-hak setiap individu untuk mendapatkan rawatan, prihatin terhadap kebajikan kanak-kanak yang terlibat, mengenalpasti faedah-faedah kepada individu dan masyarakat daripada tugasan perubatan yang bertanggungjawab dan pengetahuan saintifik, dan ART hanya boleh ditawarkan kepada pasangan yang berkahwin sahaja. Garis-garis panduan tersebut juga menjelaskan beberapa bentuk praktikal ART yang tidak dibenarkan di Malaysia pengklonan manusia dan persenyawaan transspesies.

Mitokondria memiliki asid deoksiribonukleik (DNA) yang dikenali sebagai DNA mitokondria (mtDNA). Mitokondria secara genetiknya dikawal oleh kedua-dua nukleus DNA (nDNA) dan mtDNA. Genom mitokondria dan mtDNA mengandungi gen-gen terpenting dalam sistem pemfosforilan oksidatif (OXPHOS) iaitu sistem penjanaan ATP dalam mitokondria. Kecacatan mtDNA merupakan antara masalah

University of Malaya

reproduktif masa kini. MtDNA lebih mudah mengalami mutasi berbanding gen-gen nukleus kerana mitokondria terdedah kepada radikal bebas ketika penghasilan tenaga berbanding gen-gen nukleus, kekurangan histon dalam mtDNA, dan mekanisme pembaikannya yang terhad. Mutasi mtDNA merencat dan mengurangkan penghasilan ATP oleh mitokondria seterusnya memberi kesan yang memudaratkan kepada organ-organ bermetabolisme tinggi seperti otak dan jantung. Mutasi mtDNA mengakibatkan penyakit kecacatan mtDNA yang boleh membawa maut. Kecacatan tersebut sukar untuk didiagnosis kerana kompleksiti penyakit yang terlibat (seperti MELAS, LHON dan lain-lain) yang menyerupai simptom penyakit-penyakit lain, kompleksiti mitokondria itu sendiri selain daripada pemahaman dan pengetahuan yang terhad berkenaan mitokondria dan mtDNA.

Tiga prinsip umum mtDNA perlu diketahui oleh pengamal perubatan dalam memahami dan menangani kecacatan mtDNA iaitu: (1) heteroplasmi dan kesan ambang; (2) pengasingan mitosis (*mitotic segregation*); dan (3) pewarisan maternal (*maternal inheritance*). Seseorang yang mempunyai mtDNA mutan di dalam tubuhnya tidak semestinya akan menghidap penyakit berkaitan kecacatan mtDNA melainkan bilangan mtDNA mutan di dalam tubuhnya melangkau nilai minimum yang mencetuskan penyakit tersebut. Nilai minimum itu pula berbeza antara sel dan organ dalam tubuh seseorang, bergantung kepada kadar bawaan mtDNA mutan yang dipengaruhi oleh kejejalan genetik. Oleh sebab itu, meskipun seorang perempuan itu telah disahkan oleh pakar perubatan sebagai pembawa mtDNA mutan, namun masih belum ada kepastian bahawa anak yang bakal dilahirkannya itu akan menghidap penyakit kecacatan mtDNA melainkan perempuan itu disahkan mempunyai homoplasmi mtDNA mutan.

University of Malaya

Kecacatan mtDNA merupakan sekumpulan penyakit neurootot yang mempunyai kesan yang ringan hingga boleh membawa maut. Sebanyak 300 jenis mutasi mtDNA telah dikenalpasti yang kesemuanya diwarisi secara maternal. Penyakit-penyakit kecacatan mtDNA terbahagi kepada dua kelompok utama iaitu; (1) penyakit berpunca daripada mutasi gen-gen yang terlibat dalam sintesis protein mitokondria dan; (2) penyakit berpunca daripada mutasi gen-gen yang mengekodkan protein-protein rantai respirasi (*respiratory chain*). Penyakit-penyakit tersebut menyerang tisu-tisu dan organ-organ bermetabolisme tinggi seperti sistem saraf tunjang, saraf periferi, mata, dan otot kardiak. Penyakit-penyakit berkenaan sukar dikenal pasti melalui kriteria klinikal kerana mempunyai simptom-simptom awal yang menyerupai penyakit-penyakit lain seperti diabetes mellitus, strok dan kardiomiopati, justeru pengetahuan yang lebih baik dalam kalangan pengamal perubatan mengenai manifestasi kecacatan mtDNA dapat memudahkan diagnosis dan pengurusan yang sesuai bagi penghidap-penghidap kecacatan terbabit. Kecacatan mtDNA turut dilaporkan berlaku di Malaysia sebagaimana data-data daripada PPUM dan IMR.

Pencegahan dan rawatan semasa penyakit akibat kecacatan mtDNA dibuat menerusi PGD, PND, dan terapi CoQ_{10}. Maklumat genetik yang dikumpul menerusi PND dan PGD dapat membantu pakar-pakar perubatan mencari rawatan lain bagi menangani masalah kecacatan mtDNA. Namun, PND dan PGD hanya berupaya mengurangkan risiko pewarisan maternal kecacatan tersebut khususnya mtDNA mutan heteroplasmi. Kedua-dua rawatan tersebut tidak mampu membantu wanita-wanita yang mempunyai kadar mtDNA mutan heteroplasmi tinggi dan homoplasmi. PND dan PGD juga mempunyai beberapa implikasi kesihatan seperti risiko keguguran. Terapi CoQ_{10} pula hanya berkesan dan terhad kepada beberapa jenis penyakit sahaja seperti LHON dan MELAS selain masih lagi di peringkat

University of Malaya

penyelidikan. Sehingga kini, pakar-pakar perubatan belum dapat menentukan secara konsensus dos CoQ_{10} yang perlu diberikan bagi merawat kecacatan tersebut. Oleh sebab itu, saintis merumuskan bahawa langkah terbaik bagi menghalang masalah tersebut ialah dengan menyingkirkan mtDNA mutan seawal peringkat sel telur dan zigot lagi; membawa kepada kemunculan teknologi bayi tri-induk.

Teknologi bayi tri-induk atau terapi penggantian mitokondria merupakan rawatan ART yang menggunakan teknik-teknik IVF tertentu untuk menggantikan mitokondria mutan dalam ovum pesakit dengan mitokondria normal daripada ovum wanita penderma. Sumber bahan genetik bayi yang lahir daripada teknologi ini datang daripada tiga pihak iaitu pesakit wanita (ibu biologi), lelaki (pasangan pesakit wanita dan ayah biologi), dan wanita penderma teknologi. Teknologi bayi tri-induk menjadi popular rentetan daripada langkah yang diambil oleh kerajaan United Kingdom yang meluluskan undang-undang pelaksanaan terapi penggantian mitokondria pada tahun 2015. Penyelidikan dan kajian yang dijalankan oleh kumpulan peneyelidik United Kingdom dan Amerika Syarikat berkenaan kesesuaian dan keserasian kedua-dua teknik tersebut dalam manusia masih berjalan dan telah menunjukkan kemajuan. Bayi tri-induk pertama di dunia lahir pada April 2016 yang diumumkan pada September 2016.

Terdapat dua teknik IVF utama dalam teknologi berkenaan iaitu teknik pemindahan pronukleus (*pronuclear* transfer, PNT) dan pemindahan gelendong maternal (*maternal spindle* transfer, MST). Persamaan antara PNT dan MST ialah kedua-duanya mengambil kandungan genetik yang diperlukan dan menyingkirkan sitoplasma sel telur atau zigot yang mengandungi mitokondria mutan sebelum dimasukkan ke dalam sel telur atau zigot enukleus milik wanita penderma. Sel telur

University of Malaya

atau zigot yang dibina semula itu seterusnya dimasukkan ke dalam uterus wanita pesakit untuk proses kehamilan. Perbezaan jelas antara PNT dan MST adalah prosedur PNT merupakan prosedur pascapersenyawaan manakala prosedur MST pula merupakan prosedur prapersenyawaan. Teknik PNT menggunakan sel telur yang telah bersenyawa dengan sperma secara *in vitro*, berkembang menjadi zigot dan hampir memasuki peringkat pembahagian sel embrionik pertama. Pronukleus daripada zigot wanita yang bermasalah kecacatan mtDNA dikeluarkan manakala pronukleus daripada zigot wanita sihat yang lain dikeluarkan dan disingkirkan, menjadikannya zigot enukleus. Pronukleus daripada zigot induk kemudiannya dimasukkan dan dicantumkan ke dalam zigot enukleus. Zigot terbina semula tersebut yang kini mengandungi pronukleus daripada wanita induk dan mitokondria sihat daripada wanita penderma kemudiannya dipindahmasukkan ke dalam uterus wanita induk untuk perkembangan embrio ke peringkat selanjutnya. Teknik MST menggunakan sel telur atau oosit matang peringkat meoisis metafasa II. Gelendong kromosom pada peringkat ini diambil dan dikeluarkan daripada oosit yang bermasalah (diambil daripada wanita induk). Gelendong kromosom daripada oosit lain yang sihat (berperanan sebagai penderma mitokondria) dikeluarkan dan disingkirkan menjadikannya oosit enukleus. Gelendong kromosom daripada induk dimasukkan ke dalam oosit atau sel telur enukleus penderma. Oosit terbina semula itu kemudiannya disenyawakan secara ICSI dengan sperma milik pasangan pesakit / wanita yang mempunyai masalah kecacatan mtDNA. Embrio terbina semula yang membahagi itu kemudiannya dipindahkan ke dalam uterus wanita induk untuk perkembangan selanjutnya.

PNT dan MST diklasifikasikan sebagai terapi titisan germa, sama seperti terapi-terapi lain (OT, SCNT dan NT) kerana berlaku pengubahsuaian genetik terhadap sel

University of Malaya

telur merupakan perubahan kekal yang kemudiannya diwariskan kepada generasi seterusnya secara pewarisan maternal. Kedua-dua teknik teknologi bayi tri-induk itu hanya melibatkan titisan germa mitokondria sahaja berbanding terapi-terapi titisan germa nukleus yang mengubahsuai genetik individu terlibat secara keseluruhan. Sesetengah pihak berpendapat PNT dan MST bukanlah terapi titisan germa kerana kedua-duanya tidak menyebabkan pengubahsuaian nukleus. Hujah pihak yang berpendapat bahawa PNT dan MST bukan terapi titisan germa disebabkan mitokondria sel telur pesakit tidak bercampur dengan kandungan asing sebaliknya diganti secara tuntas juga dilihat tidak kukuh kerana mitokondria daripada wanita penderma yang dimasukkan kemudian merupakan 'bahan asing', menyebabkan 'identiti' atau kandungan sel telur wanita tersebut berubah berbanding sel telur yang tidak diubahsuai yang kemudiannya diwariskan kepada generasi seterusnya. Akhirnya, bab 2 ini telah mengetengahkan pandangan Islam berkenaan penyakit berkaitan genetik dan menjelaskan kecacatan DNA mitokondria (mtDNA) dan peranan ART dalam menangani kecacatan berkenaan menerusi aplikasi teknologi bayi tri-induk sekali gus memenuhi objektif pertama kajian.

Dalam bab 3 pula, pengkaji menyimpulkan bahawa bioetika merupakan suatu sistem moraliti yang menggabungkan dua disiplin ilmu iaitu pengetahuan sains biologi dengan ilmu-ilmu yang berkaitan dengan sistem nilai manusia. Bioetika bukanlah suatu disiplin tersendiri atau disiplin baharu, sebaliknya bidang ilmu rentas disiplin ilmu yang menghimpunkan pelbagai pakar ilmu dalam membincangkan, membahaskan dan menyediakan garis panduan dan penyelesaian kepada sesuatu isu dalam sains dan teknologi. Penolakan agama sebagai sumber bioetika oleh bioetika konvensional Barat berpunca ekoran perbezaan tafsiran teks kitab suci agama merupakan tindakan yang tidak tepat. Perbezaan tafsiran berlaku disebabkan

University of Malaya

perbezaan guru, ilmu, kefahaman, mazhab, keupayaan, dan pengalaman seseorang pentafsir tersebut. Selain itu, campur tangan manusia sehingga berlaku percanggahan antara setiap edisi kitab atau penyelewengan tuntas daripada ajaran sebenar turut menyebabkan perbezaan tafsiran. Agama merupakan sumber bioetika yang penting dan mempunyai peranan dalam menyeimbangkan antara kehendak dan kepentingan manusia dengan tugas dan tanggung jawab manusia kepada Tuhan dan alam sekeliling. Agama amat penting sebagai sumber bioetika kerana sains tanpa agama adalah tempang dan merosakkan jiwa manusia.

Bioetika Islam merupakan lanjutan kepada dimensi perundangan Islam yang bersifat tetap (*thabat*) dan anjal (*murūnah*). Asas pertimbangan bioetika Islam adalah wahyu tanpa menafikan peranan akal manusia. Asas sedemikian yang mengatasi perubahan masa dan budaya menjadikannya relevan sepanjang zaman sekali gus membolehkannya memandu perbincangan dan penilaian para saintis dan pengamal perubatan berkenaan sesuatu permasalahan agar tidak tersasar daripada kerangka syariat Islam. Bioetika Islam menekankan tanggungjawab manusia sebagai *khalīfah*, yang bertanggungjawab memakmurkan dunia ini. Sesuatu perkara atau perbuatan dinilai dengan melihat secara terperinci niat, kaedah, dan matlamat perkara atau perbuatan tersebut dilakukan. Pertimbangan dan penilaian tersebut dibuat berasaskan kenyataan wahyu yang disepadukan dengan aspek fitrah manusia, *ʿuruf*, dan adat. Sistem bioetika Islam berteraskan keadilan sejagat, bersifat terbuka, berorientasikan kepentingan umum. Bioetika Islam meletakkan kedudukan semua manusia adalah setaraf. Bioetika Islam merupakan manifestasi ajaran Islam yang holistik, komprehensif, adil, sejagat, praktikal, dan pragmatik.

University of Malaya

Kajian ini juga memaparkan keistimewaan *maqāṣid al-Sharīʿah* sebagai pendekatan bioetika Islam yang paling sesuai dalam mendepani polemik sains dan teknologi moden terutamanya isu teknologi bayi tri-induk. *Maqāṣid al-Sharīʿah* merupakan objektif, tujuan, atau matlamat akhir yang terkandung dalam setiap syariat Islam. Objektif, tujuan, dan matlamat akhir tersebut merupakan rahsia dan hikmah daripada Allah SWT sebagai penggubal syariat dalam memelihara kemaslahatan umat manusia di dunia dan di akhirat bagi menyempurnakan tanggungjawab mereka sebagai khalifah Allah di muka bumi. Pengenalpastian sesuatu *maqṣad* dan tafsirannya berbeza-beza bergantung kepada masa dan situasi sesuatu *maqṣad* dikaji. Pengenalpastian perlu dibuat secara tepat dan betul bagi mengelakkan pseudo-maqasid. Kaedah qiyas berasaskan *maqāṣid* merupakan kaedah membentuk sesuatu prinsip *maqāṣid* yang bersifat lebih membuka jalan ke arah peluang perkembangan ijtihad, keserbagunaan syariat Islam, dan kelangsungan aplikasinya dalam situasi, masa, dan tempat baharu. *Maqāṣid al-Sharīʿah* tidak boleh disamakan dengan faham utilitarianisme kerana kebolehgunaan, faedah, dan kepentingan menurut *maqāṣid al-Sharīʿah* merupakan objektif-objektif transendental dan tidak berubah merangkumi kepentingan duniawi dan ukhrawi. Dalam penentuan baik atau buruk sesuatu perkara, *maqāṣid al-Sharīʿah* merujuknya kepada pertimbangan syariat Islam tanpa mengenepikan pertimbangan akal. Akal berperanan dalam mengkaji dan menyingkap hikmah yang tersirat di sebalik kenyataan wahyu yang tersurat mengenai sesuatu perkara. Aktiviti akal itu dibuat dalam kerangka syariat dan tidak bertentangan dengan nas-nas syarak.

Maqāṣid al-Sharīʿah diklasifikasikan kepada tiga bentuk klasifikasi berdasarkan; (1) kepentingan-kepentingan manusia yang perlu dipelihara, (2) rangkuman (inklusif), dan (3) martabat atau kedudukan niat. Setiap perkara dalam

University of Malaya

Islam bertujuan untuk melindungi komponen-komponen *al-ḍarūriyyāt al-khams* iaitu agama, nyawa, keturunan dan anak, akal, dan harta. Pemeliharaan oleh syariat Islam adalah menerusi dua cara yang saling melengkapi berdasarkan kepada situasi dan keadaan iaitu; (1) memelihara kewujudannya dengan mensyariatkan kepentingan atau perkara tersebut yang mengekalkan dan memelihara kewujudannya ke atas semua individu dan lebih-lebih lagi kepada seluruh komuniti, dan (2) melindungi perkara-perkara tersebut daripada kebinasaan dengan mengelakkan atau menghalang sebarang anasir yang boleh mencabul, merosakkan atau memusnahkan perkara-perkara tersebut. Konsep *taʿlīl al-aḥkām* amat penting dalam implementasi *maqāṣid al-Sharīʿah* kerana wahyu Allah SWT telah lama terputus dan nas syarak sifatnya adalah terbatas. Sekiranya tidak dimanifestasi dan diaplikasi dengan betul, akan berlaku pelbagai penyelewengan dalam konsep *maṣlaḥah* dan *mafsadah* yang terangkum dalam *taʿlīl al-aḥkām*. Hubungan antara *taʿlīl al-aḥkām* dengan *maqāṣid al-Sharīʿah* banyak bergantung kepada tindakan para mujtahid dalam menyesuaikan kehendak nas berdasarkan kepentingan semasa dan setempat. Apabila berlaku pertembungan antara dua atau lebih *maqāṣid*, keutamaan diberikan kepada *maqṣad* dengan kepentingan yang lebih besar, dan *maqṣad* yang dapat menghilangkan mudarat berbanding perkara yang mendatangkan manfaat. Dalam keadaan konflik *maqāṣid* yang mempunyai kepentingan yang hampir sama, sekiranya mampu dihimpunkan antara kedua-dua *maqāṣid*, maka diutamakan untuk menghimpunkannya. sekiranya tidak mampu, maka penentuan melalui *tarjīḥ* dibuat dengan memilih salah satu daripadanya yang lebih *rājiḥ* berdasarkan suatu kaedah penentuan piawaian *maqāṣid al-Sharīʿah*.

Dalam bab ketiga ini juga pengkaji menyimpulkan bahawa bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah* merupakan ‘sistem moraliti yang menggabungkan dua disiplin ilmu iaitu pengetahuan sains biologi dengan ilmu-ilmu yang berkaitan

University of Malaya

dengan sistem nilai manusia berpandukan penilaian berasaskan objektif, tujuan, atau matlamat akhir yang terkandung dalam setiap syariat Islam'. Kesepaduan antara kedua-duanya membolehkan sesuatu isu bioetika dinilai dengan lebih tepat kerana pendekatannya bersifat pragmatik, fleksibel, praktikal, kontekstual, dan holistik. Dalam konteks bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah*, pengkaji mengutarakan cadangan penilaian sesuatu isu bioetika dibuat dengan melihat kepada aspek niat, wasilah, dan matlamat perkara tersebut yang kemudiannya diteliti berdasarkan implikasi ketiga-tiga aspek tersebut terhadap *al-ḍarūriyyāt al-khams* selari dengan piawaian sedia ada. Bab 3 ini telah memenuhi objektif kedua kajian iaitu menjelaskan konsep bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah*.

Bahagian awal bab 4 kajian ini memaparkankan fatwa dan pandangan ulama Islam berkenaan isu-isu ART. Secara umumnya, fatwa dan pandangan Islam berkaitan status sesuatu rawatan ART adalah berasaskan kepada ikatan perkahwinan yang sah sebagai asas utama hukum sesuatu rawatan dan teknologi ART dan menegaskan kehormatan dan nyawa manusia. Ikatan perkahwinan yang sah merupakan kunci kepada kesucian nasab dan anak yang dilahirkan, justeru sebarang tindakan yang mengganggu, mengancam, atau mencabul syarat tersebut ditolak dan dilarang Islam. Islam mengharamkan prosedur-prosedur ART yang meragukan dan menimbulkan percampuran nasab seperti pendermaan sel-sel gamet pihak ketiga, penggunaan ibu tumpang, dan pemindahan organ pembiakan. Kriopengawetan yang melibat sel-sel gamet juga hanya dibenarkan jika dilakukan dalam tempoh sah sesuatu perkahwinan. Pengklonan manusia juga diharamkan kerana jelas teknologi terbabit menafikan peranan lelaki dalam pembentukan seorang bayi sekali gus mengancam institusi kekeluargaan Islam. Islam menggariskan bahawa kejuruteraan genetik diharuskan selagi pelaksanaannya tidak bertentangan dengan syariat Islam, tidak mengancam atau

University of Malaya

membahayakan nyawa manusia, dan tidak melibatkan unsur-unsur pemerdagangan. Terapi gen manusia tidak dibenarkan Islam kecuali wujudnya *ḍarūrah*. Keharusan tersebut pula mesti dilaksanakan mengikut syarat-syarat yang telah ditetapkan Islam.

Teknologi bayi tri-induk membawa pelbagai implikasi terhadap manusia yang melibatkan individu, keluarga, masyarakat, atau negara. Dalam konteks identiti, kelahiran bayi tri-induk menerusi teknologi tersebut dilihat membentuk individu yang mempunyai naratif yang berbeza sekiranya bayi yang sama tidak menjalani terapi penggantian mitokondria. Teknologi tersebut memberi kesan terhadap identiti bayi tri-induk kerana penggantian mitokondria yang dilakukan bukanlah semudah menukar bateri dalam sebuah kamera. Meskipun saiz mtDNA hanya mewakili kurang daripada 0.1 peratus genom manusia, namun saiz sekecil itulah yang membezakan sama ada seseorang individu tersebut menderita akibat kecacatan mtDNA atau sebaliknya. Implikasi terhadap identiti merupakan suatu perkara yang signifikan menurut Islam memandangkan identiti mempengaruhi status dan hubungan sosial manusia dalam Islam seperti hubungan mahram, batas aurat, dan pewarisan harta.

Teknologi bayi tri-induk merupakan terapi titisan germa mitokondria yang masih dalam bentuk eksperimen. Kesan langsung dan sampingan teknologi tersebut terhadap kesihatan bayi tri-induk masih belum dapat dipastikan sekali gus tiada jaminan keselamatan terhadap bayi yang dilahirkan melalui teknologi tersebut. Timbul juga kebimbangan berlakunya keabnormalan epigenetik akibat teknik-teknik PNT dan MST yang digunakan dalam teknologi tersebut sebagaimana yang pernah berlaku dalam rawatan-rawatan ART lain. Implikasi negatif lain adalah kebarangkalian berlaku pengulangan semula kecacatan mtDNA. Hal ini disebabkan masih terdapat sedikit mtDNA mutan yang dibawa ke dalam bayi tri-induk menerusi PNT dan MST.

University of Malaya

Kehadiran bilangan mtDNA mutan yang kecil tersebut mampu mempengaruhi kestabilan genotip mtDNA dan merencatkan keberkesanan terapi penggantian mitokondria. Pakar-pakar meyakini kadar bawaan mtDNA mutan kurang daripada lima peratus tidak akan menyebabkan berlakunya pengulangan semula dalam bayi tri-induk. Namun, pengulangan semula tersebut boleh terjadi dalam generasi-generasi terkemudian bayi tri-induk pada masa hadapan melalui proses segregasi.

Teknologi bayi tri-induk menimbulkan kemungkinan berlakunya ketidakserasian antara genotip nukleus (nDNA) daripada induk (ibu dan bapa) dengan genom mitokondria (mtDNA) penderma. Kemungkinan berlakunya kesan luar jangka teknologi ini kepada kesihatan bayi tri-induk boleh terjadi apabila berlaku salah padan antara mtDNA penderma yang dimasukkan dengan nDNA ibu. Kesan percampuran mtDNA daripada penderma dengan mtDNA sel telur asal masih belum dapat dipastikan disebabkan interaksi mtDNA-nDNA yang begitu kompleks. Implikasi teknologi bayi tri-induk hanya dapat dipastikan selepas teknologi tersebut diaplikasi ke atas manusia yang ketika itu tidak boleh dirawat dan diundur semula. Tindakan yang boleh diambil hanyalah menghentikan aplikasi teknologi tersebut tetapi pada masa yang sama kesan tersebut terpaksa ditanggung oleh bayi tri-induk dan keluarganya yang terlibat. Risiko kesan sampingan teknologi tersebut hanya dapat diminimumkan menerusi siri ujian klinikal namun tidak mampu menghapuskannya sehinggalah teknologi tersebut diaplikasi ke atas manusia. Berlaku juga implikasi terhadap wanita penghidap kecacatan mtDNA untuk hamil. Wanita penghidap kecacatan berkenaan mempunyai risiko kesihatan yang tinggi untuk hamil. Antara komplikasi yang sering berlaku dalam kehamilan wanita penghidap kecacatan berkenaan adalah kelahiran bayi pramasa (*preterm labour*) dan praeklampsia.

University of Malaya

Implikasi teknologi bayi tri-induk turut berlaku kepada wanita penderma sel telur. Penderma sel telur perlu menjalani pelbagai prosedur yang melibatkan penggunaan pelbagai jenis ubat yang memberi kesan secara fizikal dan psikologi. Wanita penderma berisiko untuk mendapat jangkitan, pendarahan, kesukaran bernafas, sista ovari pecah (*ruptured ovarian cyst*), kilasan ovari (*ovarian torsion*), dan sindrom OHSS. Pada masa yang sama, wanita penderma sel telur tidak memperoleh sebarang manfaat kesihatan kecuali hanya kepuasan emosi atas tindakan altruismenya tersebut dan kemungkinan melibatkan manfaat kewangan sekiranya melibatkan sebarang pembayaran atau insentif. Wanita penderma sel telur juga mengalami perubahan besar dalam rutin kehidupan seharian mereka kerana perlu menjalani saringan sebelum dipilih sebagai penderma, berulang-alik ke pusat-pusat kesihatan berkaitan secara berkala. Sumbangan mereka juga kurang dihargai oleh pihak berkuasa dan pengamal-pengamal perubatan.

Teknologi bayi tri-induk turut memberi implikasi terhadap takrif ibu dan keluarga. Teknologi bayi tri-induk menimbulkan persoalan berkenaan wanita yang layak diiktiraf sebagai ibu hakiki kepada bayi tri-induk. Berdasarkan definisi ibu menurut Islam, kedua-dua wanita mtDNA mutan dan wanita penderma sel telur merupakan ibu kepada bayi tri-induk memandangkan ibu mtDNA merupakan pemilik nDNA bayi dan yang mengandung bayi tersebut manakala wanita penderma pula merupakan pemilik sel telur atau zigot enukleus dan mtDNA bayi tri-induk. Polemik status penderma sel telur sebagai ibu juga mengancam konsep keluarga Islam. Asas kepada pembentukan sebuah keluarga Islam adalah perkahwinan yang sah tetapi penderma sel telur tidak mempunyai sebarang ikatan perkahwinan dengan lelaki pemilik sperma kecuali wanita tersebut merupakan madu kepada wanita mtDNA mutan (pasangan lain suami berpoligami). Sebagai terapi titisan germa, teknologi bayi

University of Malaya

tri-induk berpotensi menyebabkan pengubahsuaian genetik dan eugenik yang mengubah pandangan dan persepsi masyarakat terhadap penyakit dan kecacatan yang boleh membawa kepada fenomena masyarakat tidak boleh lagi menerima sebarang kekurangan dalam seseorang individu atau sesebuah keluarga. Teknologi bayi tri-induk juga berpotensi dimanipulasi untuk 'mencipta' manusia masa hadapan yang bukan sahaja bebas kecacatan mitokondria tetapi turut digunakan bagi memenuhi keinginan ibu bapa untuk memiliki anak-anak dengan sifat-sifat tertentu.

Teknologi bayi tri-induk memberi implikasi langsung terhadap bidang genealogi berikutan kehadiran mtDNA penderma dalam tubuh individu tri-induk bakal mengganggu garis keturunan maternalnya dan menimbulkan kecelaruan dalam kalangan penyelidik. Implikasi negatif sedemikian turut diterima oleh penyelidikan sejarah dan antropologi manusia terutamanya penyelidikan-penyelidikan berkaitan pola migrasi dan sejarah demografi populasi manusia. Kedua-dua bentuk penyelidikan tersebut menggunakan analisis mtDNA dalam mendapatkan bukti berkaitan asal geografi populasi manusia. Kewujudan teknologi bayi tri-induk turut memberi impak dan implikasi dalam dasar dan polisi kesihatan sesebuah negara. Sekiranya sesebuah negara mahu menggunakan teknologi bayi tri-induk, negara berkenaan perlu meminda undang-undang dan peraturan mereka yang mengharamkan terapi titisan germa. Teknologi bayi tri-induk membantu mengurangkan kos rawatan dan penjagaan pesakit-pesakit kecacatan mtDNA. Teknologi tersebut juga membantu dalam mengurangkan kehilangan sumber manusia terjadi akibat kecacatan mtDNA. Penghidap kecacatan tersebut akan mengalami kemerosotan kesihatan seiring dengan pertambahan usia dan tidak mampu untuk menjalani kehidupan seperti individu sihat lain. Kehilangan sumber manusia turut menyumbang kepada kemerosotan produktiviti negara. Pembangunan teknologi bayi tri-induk membolehkan kajian dan penyelidikan

University of Malaya

lebih mendalam berkenaan perkara-perkara yang berkaitan dengan teknologi tersebut dijalankan. Hasilnya dapat membantu meningkatkan pengetahuan manusia mengenai fungsi dan fisiologi mitokondria dan mtDNA. Namun, data-data menunjukkan bilangan kes kecacatan mtDNA khususnya di Malaysia adalah sangat kecil. Peruntukan yang disalurkan untuk penyelidikan berkenaan kecacatan tersebut lebih baik digunakan untuk penyelidikan-penyelidikan kesihatan yang lebih mendesak seperti penyelidikan ketidaksuburan berkaitan usia.

Penilaian dalam aspek tahap kecacatan mtDNA mendapati bahawa kecacatan tersebut boleh menghentikan proses reproduktif wanita mtDNA mutan kerana anak yang dilahirkan akan menghidap kecacatan tersebut sebaik sahaja dilahirkan dan meninggal dunia pada usia yang sangat muda. Kecacatan mtDNA menyebabkan penghidapnya mengalami gangguan dan kerencatan dalam tumbesaran minda dan jasmani. Banyak wang, masa, dan tenaga perlu dihabiskan untuk merawat penghidap-penghidap kecacatan mtDNA. Namun, ancaman nyawa seseorang bayi dalam mewarisi kecacatan mtDNA dalam situasi mtDNA mutan heteroplasmi adalah bersifat spekulasi (*ẓanniyyah*) kecuali dalam mtDNA mutan homoplasmi yang kebarangkalian pewarisan tersebut adalah tinggi. Pengkaji merumuskan wujud ancaman terhadap pemeliharaan nyawa, keturunan, akal, dan harta. Namun, ancaman-ancaman tersebut bersifat kemungkinan dan tidak menyebabkan luputnya perkara-perkara tersebut. Masalah kecacatan mtDNA di Malaysia masih belum mencapai tahap darurat kerana nisbah bilangan penghidap berbanding bilangan umat Islam di Malaysia khasnya dan di dunia amnya adalah sangat sedikit.

Dalam aspek teknik-teknik IVF teknologi bayi tri-induk, diadapati teknik-teknik terbabit melibatkan unsur-unsur pihak ketiga iaitu dengan penggunaan sel telur

University of Malaya

enukleus milik wanita penderma. Kewujudan mtDNA milik penderma sel telur menyebabkan wujud percampuran dan kecelaruan dalam keturunan maternal bayi tri-induk. Teknik PNT pula melibatkan penggunaan zigot enukleus yang merupakan produk persenyawaan wanita penderma dengan pasangannya yang kemudiannya disenyawakan pula dengan pronukleus milik wanita mtDNA mutan dan pasangannya. Pembinaan semula sel telur dan zigot yang melibatkan percantuman komponen daripada wanita mtDNA mutan dan penderma mengancam institusi kekeluargaan Islam disebabkan kekeliruan berkenaan ibu hakiki bayi tri-induk. Pemindahan mitokondria merupakan pemindahan sel gamet. Pemindahan sel gamet difatwakan haram menurut Islam. Percampuran unsur-unsur pihak ketiga merupakan *mafsadah ḍarūriyyah* yang mencabul pemeliharaan keturunan yang membawa keburukan dan kemudaratan yang lebih buruk, justeru wujud pencabulan serius dalam teknik-teknik PNT dan MST yang digunakan dalam teknologi bayi tri-induk. Manipulasi genetik yang diaplikasi dalam teknik-teknik IVF teknologi bayi tri-induk berpotensi ke arah teknologi reka bentuk bayi yang sekiranya disalahgunakan akan mengakibatkan marabahaya kepada manusia sejagatnya. Pengiktirafan ke atas teknologi bayi tri-induk juga dibimbangi disalahgunakan sesetengah pihak sebagai pintu belakang yang membawa kepada pengklonan manusia.

Penilaian dalam konteks teknologi bayi tri-induk secara keseluruhan mendapati penggunaan istilah penggantian mitokondria bersifat menyimpang dan menyeleweng. Sebenarnya, teknologi tersebut merupakan penggantian nukleus kerana nukleus (pronukleus dan kompleks gelendong maternal) yang dipindahkan ke dalam sel telur atau zigot enukleus penderma dan bukan sebagaimana yang digembar-gemburkan. Percampuran nasab maternal boleh menimbulkan ancaman terhadap institusi-institusi Islam terutamanya institusi kekeluargaan Islam yang melibatkan persoalan aurat,

University of Malaya

pergaulan, pewarisan harta, dan pernikahan. Objektif utama teknologi bayi tri-induk bukanlah untuk merawat atau memelihara nyawa penghidap kecacatan mtDNA sedia ada. Sebaliknya, tujuan sebenar teknologi tersebut adalah bagi membolehkan seorang wanita pembawa dan penghidap kecacatan mtDNA memperoleh anak yang sihat daripada kecacatan tersebut daripada genetiknya sendiri. Walau bagaimanapun, memperoleh zuriat itu sendiri bukanlah perkara *ḍarūrah*, justeru mendapatkan anak menerusi teknologi bayi tri-induk hanya bersifat *taḥsīniyyah* memandangkan masih terdapat pilihan-pilihan untuk mendapatkannya. Berdasarkan penilaian melalui bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah*, pengkaji mengesyorkan status teknologi bayi tri-induk dan aplikasinya di Malaysia adalah tidak diharuskan disebabkan berlaku unsur-unsur percampuran nasab maternal dalam individu tri-induk kerana kedua-dua teknik PNT dan MST yang digunakan melibatkan unsur-unsur percampuran sel gamet pihak ketiga, percampuran nasab maternal dalam individu tri-induk mengancam institusi kekeluargaan Islam kerana teknologi tersebut menimbulkan kekeliruan dan mengubah konsep ibu dan keluarga menurut Islam, dan keselamatan aplikasi teknologi tersebut ke atas manusia tidak dapat dipastikan lagi, mendapatkan anak menerusi teknologi bayi tri-induk hanyalah bersifat *taḥsīniyyah* yang bertujuan memenuhi kehendak pasangan bermasalah kecacatan mtDNA untuk memperoleh zuriat dari genetik mereka sendiri sahaja. Selain itu, ketidakharusan teknologi tersebut sebagai *sadd al-dharīʿah* kepada penggunaan terapi-terapi titisan germa manusia yang lain seperti teknologi reka bentuk bayi dan pengklonan manusia.

Akhirnya, kajian ini telah menganalisis pandangan Islam dan fatwa-fatwa berkenaan penyakit berkaitan ART dan implikasi teknologi bayi tri-induk kepada pihak terlibat. Kajian dalam bab ini juga telah menilai kedudukan teknologi bayi tri-

University of Malaya

induk daripada kaca mata Islam melalui bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah*.

5.3 SARANAN

Hasil daripada penelitian dan pengamatan yang dilakukan sepanjang kajian ini dibuat, terdapat beberapa saranan dari pengkaji yang boleh dilaksanakan dan dibuat pada masa hadapan.

Pertama, pengkaji menyarankan agar suatu kajian lanjut dan mendalam dilakukan mengenai bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah*. Hal ini kerana pengkaji percaya masih belum ada suatu kerangka dan metodologi yang sistematik dan tersusun berkaitan bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah* yang boleh digunakan dan diterima pakai dalam penilaian sesuatu isu bioetika.

Kedua, pengkaji menyarankan agar suatu kajian dan penyelidikan lebih lanjut dilakukan berkenaan matriks bioetika Islam berasaskan *maqāṣid al-Sharīʿah*—yang diutarakan pengkaji dalam kajian ini—terutamanya berkaitan perincian dan kaedah aplikasinya dalam isu-isu bioetika Islam lain seperti isu mati otak dan teknologi pembangunan kimera melibatkan manusia dan haiwan. Pengkaji percaya kajian dan pembangunan matriks berkenaan lebih lanjut dapat memudahkan penyelidik-penyelidik bioetika Islam dalam menganalisis sesuatu isu

Ketiga, suatu penyelidikan berbentuk pencerapan dan soal selidik dilakukan bagi menilai tahap kefahaman dan pengetahuan pihak-pihak berkepentingan (pengamal-pengamal perubatan, penghidap, masyarakat) di Malaysia mengenai kecacatan mtDNA dan implikasinya. Pengkaji percaya menerusi kajian seumpama itu, pihak-pihak berkepentingan dapat mengetahui dan memahami penyakit tersebut dengan lebih jelas sekali gus meningkatkan kesedaran masyarakat dalam menangani masalah

University of Malaya

tersebut. Kajian sedemikian juga dapat memberikan gambaran yang lebih jelas berkenaan situasi dan kedudukan sebenar masalah kecacatan mtDNA di Malaysia.

Keempat, suatu kajian dibuat bagi mencari rawatan perubatan yang berkesan dalam menangani kecacatan mtDNA terutamanya rawatan kepada penghidap atau pembawa mtDNA mutan sedia ada. Pada masa yang sama, rawatan tersebut selari dengan garis panduan yang telah ditetapkan Islam khususnya dalam memelihara *al-ḍarūriyyāt al-khams*.

Kelima, pengkaji menyarankan agar satu fatwa rasmi dikeluarkan oleh mufti-mufti di Malaysia berkenaan status teknologi bayi tri-induk yang dapat memandu umat Islam dalam mendepani isu tersebut terutamanya pihak-pihak berkepentingan seperti penghidap dan pembawa mtDNA mutan, keluarga, pengamal-pengamal perubatan, dan pihak-pihak lain yang terlibat dalam ART secara umumnya dan kecacatan mtDNA secara khususnya. Pengkaji juga menyarankan agar akta-akta dan garis-garis panduan berkaitan ART sedia ada dikaji dan dikemas kini dengan memasukkan panduan dan ketetapan berkaitan teknologi bayi tri-induk. Selain itu, kajian semula dan kemas kini dicadangkan bagi memastikan akta, peraturan, dan garis panduan yang terlibat selari dengan kemajuan terkini ART.

University of Malaya

BIBLIOGRAFI

A.D.A.M. Health Solutions, Ebix Inc. (2014, Februari 26). *Chorionic villus sampling*. Didapatkan April 21, 2014, daripada MedlinePlus: http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/ency/article/003406.htm

A'dawiyah Ismail. (2011). Konsep keluarga berkualiti menurut Islam. *al-Hikmah, 3*, 121-144.

Abdul Halim Bin Ibrahim; Noor Naemah Abdul Rahman; Shaikh Mohd Saifuddeen. (2016). Advances in Tri-parent Baby Technology: The Bioethical Challenge for Muslims. Dalam M. H. Kamali, O. Bakar, D. A.-F. Batchelor, & R. Hashim (Ed.), *Islamic Perspectives on Science and Technology: Selected Conference Papers* (hlm. 289-299). Singapore: Springer Singapore.

Abdul Majid bin Omar. (2013, Mac). Kedudukan anak tak sah taraf: Dari aspek pandangan Syarak, nasab dan pewarisan serta kekeluargaan Islam. Kertas kerja dibentangkan dalam Kempen 'Sah Nikah, Sah Nasab', Bangi, Selangor.

Abdul Rahman Hj. Abdullah. (2010). *Wacana falsafah sains: Sejarah dan pemikiran.* Pulau Pinang: Pusat Kajian Pengurusan Pembangunan Islam, Universiti Sains Malaysia.

Abduljabbar, H. S., & Amin, R. (2009). Assisted reproductive technology in Saudi Arabia. *Saudi Medical Journal, 30*(4), 461-464.

Abe, K., Yoshimura, H., Tanaka, H., Fujita, N., Hikita, T., & Sakoda, S. (2004). Comparison of conventional and diffusion-weighted MRI and proton MR spectroscopy in patients with mitochondrial encephalomyopathy, lactic acidosis, and stroke-like events. *Neuroradiology, 46*, 113-117.

Abedi-Sarvestani, A., & Shahvali, M. (2008). Environmental ethics: Toward an Islamic Perspective. *American-Eurasian Journal of Agriculture & Environmental Science, 3*(4), 609-617.

Abu Daud, S. b.-A. (2009). *Sunan Abu Daud.* Damsyik: Dar al-Risalah al-'Alamiyyah.

Adi Setia. (2015, Jun). Freeing maqāṣid & maṣlaḥah from surreptitious utilitarianism. Kertas kerja dalam International Conference on the Applications of Maqasid Al-Shari'ah (Objectives Of The Shari'ah) in Governance and Public Policy, Kuala Lumpur.

Ahmad Badri Abdullah. (2014). An analysis of Islamic Jurisprudence (Fiqh) as applied Islamic ethics. *Islam and Civilisational Renewal, 5*(2), 183-203.

Akhmad, S. A., & Rosita, L. (2012). Islamic Bioethics: The Art of Decision Making. *Indonesian Journal of Legal and Forensic Sciences, 2*(1), 8-12.

University of Malaya

Aksoy, S. (2005). Making regulations and drawing up legislation in Islamic countries under conditions of uncertainty, with special reference to embryonic stem cell research. *Journal of Medical Ethics, 31*(7), 399-403. doi:10.1136/jme.2003.005827

Aksoy, S., & Elmali, A. (2002). The core concepts of 'The Principles' of bioethics as found in Islamic tradition. *Medicine and Law, 21*, 211-224.

Aksoy, S., & Tenik, A. (2002). The 'four principles of bioethics' as found in 13th century Muslim scholar Mawlana's teachings. *BMC Medical Ethics, 3*(4), 1-7.

Alaro, A.-R. A.-M. (2010). Assisted Reproductive Technology (ART): The Islamic law perspective. Dalam B. Arda, & V. Rispler-Chaim (Ed.), *Islam and Bioethics* (hlm. 95-108). Antalya.

al-Badawi, Y. A. (2000). *Maqasid al-Shari'ah 'inda Ibn Taymiyyah.* Amman: Dar al-Nafaes.

al-Baihaqi, A. B.-H. (2003). *al-Sunan al-Kubra.* Beirut: Dar al-Kutub al-'Ilmiyyah.

al-Bar, M. A., & Chamsi-Pasha, H. (2015). *Contemporary bioethics: Islamic perspective.* London: Springer Open.

al-Bukhari, M. I. (1993). *Sahih al-Bukhari.* Beirut: Dar Ibn Kathir.

al-Buti, M. S. (1973). *Dawabit al-maslahah fi al-Shari'ah al-Islamiyyah.* Beirut: Muassasah al-Risalah.

al-Fasi, '. (1993). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah wa Makarimuha.* Beirut: Dar al-Gharb al-Islamiy.

al-Fawwaz, T. S. (2013). *al-Tatbiqat at-tibbiyyah 'ala al-qawa'id al-fiqhiyyah.* Riyadh: Dar al-Atlas al-Khadhra'.

al-Ghazzali, A. H. (t.t). *Al-Mustaṣfā min al-ʿIlm al-Uṣūl* (Jld. 2). (H. Z. Hafiz, Ed.) Madinah: Syarkah al-Madinah al-Munawwara li al-Tiba'ah.

al-Juwayni, A. a.-M. (1997). *al-Burhan fi Usul al-Fiqh.* Beirut: Dar al-Kutub al-'Ilmiyyah.

al-Khadimiy, N. M. (2001). *'Ilm al-maqasid al-shar'iyyah.* Riyadh: Maktabah al-Obeikan.

al-Khin, M., al-Bugho, M., & asy-Syarbaji, A. (1992). *al-Fiqh al-Manhaji 'ala Mazhab al-Imam al-Shafie* (Jld. 8). Damsyik: Dar al-Qalam.

al-Khin, M., al-Bugho, M., & asy-Syarbaji, A. (1992). *al-Fiqh al-Manhaji 'ala Mazhab al-Imam al-Shafie* (Jld. 4). Damsyik: Dar al-Qalam.

University of Malaya

Allahbadia, G. N. (2015). Is the World of ART Ready for a Ménage à Trois? *The Journal of Obstetrics and Gynecology of India, 65*(2), 71-74.

al-Liwad'ami, T. M. (2011). *al-Jinat al-Bashariyyah wa Tatbiqatiha.* Herndon: The International Institute of Islamic Thought.

al-Naisaburi, M. a.-H.-Q. (1991). *Sahih Muslim.* Beirut: Dar al-Kutub al-'Ilmiyyah.

al-Nasa'i, A. S. (1994). *Sunan al-Nasa'i.* Aleppo: Maktabah al-Matbu'at al-Islamiyyah.

al-Qaradhawi, Y. (1993). *Madkhal li Dirasah al-Shari'ah.* Beirut: Muassasah al-Risalah.

al-Qaradhawi, Y. (2014). *Fiqh keutamaan: Keutamaan seorang Muslim.* (A. M. Ahlami, & L. Lahadi, Penterjemah) Kuala Lumpur: PTS Islamika.

al-Qurtubi, A. A. (2006). *Al-Jāmiʾ li Aḥkām al-Quran* (Jld. 16). Beirut: al-Resalah Publishers.

al-Raysuni, A. (1995). *Nazariyyah al-Maqasid 'Inda al-Imam al-Shatibi.* Herndon: The International Institute of Islamic Thought.

al-Salam, '. a.-D.-'. (2000). *al-Qawa'id al-Kubra al-Mausum bi Qawa'id al-Ahkam fi Masalih al-An'am.* Damsyik: Dar al-Qalam.

al-Shatibi, A. I.-L. (1997). *al-Muwafaqat.* Kaherah: Dar Ibn Affan.

al-Suyuti, J. A. (1997). *al-Ashbah wa al-Nazair fi Qawaíd wa Furu' al-Shafiíyyah.* Makkah: Maktabah Nizar Mustafa al-Baz.

al-Tirmidzi. (t.t). *Sunan al-Tirmidzi* (Jld. 4). Cairo: Mustafa al-Babi al-Halabi.

al-Yubi, M. S. (2011). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah wa 'Alaqatuha bi al-Adillah al-Tasyri'iyyah.* Riyadh: Dar Ibn al-Jauzi.

al-Zuhaili, M. (2009). *Mausūʿah Qaḍāyā Islāmiyyah Muʿāṣarah* (Jld. V). Damsyik: Dar al-Maktabi.

al-Zuhaili, W. (1986). *Usul al-fiqh al-Islamiyy.* Damsyik: Dar al-Fikr.

Amato, P., Tachibana, M., Sparman, M., & Mitalipov, S. (2014). Three-parent in vitro fertilization: Gene replacement for the prevention of inherited mitochondrial diseases. *Fertility and Sterility, 101*(1), 31-35.

Aqeel, A. I. (2007). Genetic counseling in the Muslim World: The challenges. *2nd Pan Arab Human Genetics Conference*, 30-61.

Aqeel, A. I. (2007). Islamic ethical framework for research into and prevention of genetic diseases. *Nature Genetics, 39*(11), 1293-1298.

University of Malaya

Arbach, O. (2002). Ethical considerations in Syria regarding reproduction techniques. *Medicine and Law, 21*, 395-401.

Arda, B., & Rispler-Chaim, V. (Ed.). (2012). Islam and Bioethics. *3rd Islam and Bioethics International Conference.* Antalya.

Ashur, M. a.-T. (2001). *Maqasid al-Shari'ah al-Islamiyyah.* Amman: Dar al-Nafaes.

Atighetchi, D. (2000). Islamic tradition and medically assisted reproduction. *Molecular and Cellular Endocrinology, 169*, 137-141.

Atighetchi, D. (2007). *Islamic Bioethics: Problems and perspectives.* Naples: Springer.

Attia, G. E. (2003). *Nahwa Taf'il Maqasid al-Shari'ah.* Damsyik: Dar al-Fikr & al-Ma'had al-'Alamiyy li al-Fikr al-Islamiyy.

Auda, J. (2008). *Maqasid al-Shari'ah: A Beginner's Guide.* London: The International Institute of Islamic Thought.

Auda, J. (2010). *Maqāṣid al-Sharīʿah as philosophy of Islamic law: A systems approach.* Kuala Lumpur: Islamic Book Trust & The International Institute of Islamic Thought.

Auda, J. (2014). *Mudahnya Maqasid Syariah.* (M. B. Hamid, Penterjemah) Kuala Lumpur: PTS Islamika.

Azizan Baharuddin. (2017, Februari). Religion & civilisational sustainability: Guardianship of the environment in the context of religious sciences. Kertas kerja dibentangkan dalam International Conference on Religion and Civilisational Sustainability, Kuala Lumpur.

Bagheri, A. (2014). Priority Setting in Islamic Bioethics: Top 10 Bioethical Challenges in Islamic Countries. *Asian Bioethics Review, 6*(4), 391-401.

Baharuddin Malek. (1999). *Doktrin dosa warisan di dalam agama Kristian dari perspektif Roman Katholik: Suatu analisis*. (Disertasi Sarjana). Universiti Malaya.

Baruch, S., Huang, A., Pritchard, D., Kalfoglou, A., Javitt, G., Borchelt, R., . . . Hudson, K. (2005). *Human Germline Genetic Modification: Issues and Options for Policymakers*. Washington DC: Genetics and Public Policy Center.

Baylis, F. (2013). The ethics of creating children with three genetic parents. *Reproductive BioMedicine Online, 26*(6), 531-534.

Baylis, F. (2017). Human nuclear genome transfer (So-called mitochondrial replacement): Clearing the underbrush. *Bioethics, 31*(1), 7-19.

University of Malaya

Bedoui, H. E., & Mansour, W. (2015). Performance and Maqasid al-Shari'ah's Pentagon-Shaped Ethical Measurement. *Journal of Science and Engineering Ethics, 21*, 555-576.

Benard, G., Faustin, B., Passerieux, E., Galinier, A., Rocher, C., Bellance, N., . . . Rossignol, R. (2006). Physiological diversity of mitochondrial oxidative phosphorylation. *American Journal of Physiology - Cell Physiology, 291*(6), 1172-1182.

Bender, K., Schneider, P. M., & Rittner, C. (2000). Application of mtDNA sequence analysis in forensic casework for the identification of human remains. *Forensic Science International, 113*, 103-107.

Blerkom, J., Sinclair, J., & Davis, P. (1998). Mitochondrial transfer between oocytes: Potential application of mitochondrial donation and the issue of heteroplasmy. *Human Reproduction, 13*(10), 2857-2868.

Borchert, D. M. (Ed.). (2006). *Encyclopedia of Philosophy* (ed. 2nd, Jld. 9). New York: Thomson Gale.

Borchert, D. M. (Ed.). (2006). *Encyclopedia of Philosophy* (ed. 2nd, Jld. 2). New York: Thomson Gale.

Brandstatter, A., Niederstatter, H., Pavlic, M., Grubwieser, P., & Parson, W. (2007). Generating population data for the EMPOP database—An overview of the mtDNA sequencing and data evaluation processes considering 273 Austrian control region sequences as example. *Forensic Science International, 166*(2-3), 164-175.

Bredenoord, A. (2010). *Ethics at the interface of reproductive medicine and genetic technology: The case of mitochondrial disorders.* Maastricht University, Faculty of Health, Medicine and Life Sciences. Maastricht: Maastricht University. Didapatkan Oktober 10, 2013, daripada http://arno.unimaas.nl/show.cgi?fid=20139

Bredenoord, A. L., & Braude, P. (2011). Ethics of mitochondrial gene replacement: From bench to bedside. *BMJ, 342*, 87-89.

Bredenoord, A., Dondorp, W., Pennings, G., & De Wert, G. (2011). Ethics of modifying the mitochondrial genome. *Journal of Medical Ethics, 37*, 97-100.

Bredenoord, A., Dondorp, W., Pennings, G., Die-Smulders, C. D., & Wert, G. D. (2008). PGD to reduce reproductive risk: The case of mitochondrial DNA disorders. *Human Reproduction, 23*(11), 2392–2401.

Bredenoord, A., Pennings, G., & Wert, G. d. (2008). Ooplasmic and nuclear transfer to prevent mitochondrial DNA disorders: conceptual and normative issues. *Human Reproduction Update, 14*(6), 669-678.

University of Malaya

Bredenoord, A., Pennings, G., Smeets, H., & Wert, G. d. (2008). Dealing with uncertainties: ethics of prenatal diagnosis and preimplantation genetic diagnosis to prevent mitochondrial disorders. *Human Reproduction Update, 14*(1), 83-94.

Brenner, C. A., Barritt, J. A., Willadsen, S., & Cohen, J. (2000). Mitochondrial DNA heteroplasmy after human ooplasmic transplantation. *Fertility and Sterility, 74*(3), 573-578.

Bresolin, N., Bet, L., Binda, A., Moggio, M., Comi, G., Nador, F., . . . Scarlato, G. (1988). Clinical and biochemical correlations in mitochondrial myopathies treated with coenzyme Q10. *Neurology, 38*(6), 892-899.

Brown, D., Herbert, M., Lamb, V., Chinnery, P., Taylor, R., Lightowlers, R., . . . Turnbull, D. (2006). Transmission of mitochondrial DNA disorders: possibilities for the future. *The Lancet, 368*, 87-89.

Burgstaller, J. P., Johnston, I. G., & Poulton, J. (2015). Mitochondrial DNA disease and developmental implications for reproductive strategies. *Molecular Human Reproduction, 21*(1), 11-22.

Campbell, C. S. (1990). Religion and moral meaning in bioethics. *The Hastings Center Report, 20*(4), 4-10.

Campbell, K. H., McWhir, J., Ritchie, W. A., & Wilmut, I. (1996). Sheep cloned by nuclear transfer from a cultured cell line. *Nature, 380*, 64-66.

Campbell, N. A., & Reece, J. B. (2005). *Biology* (ed. 7th). San Francisco: Pearson Benjamin Cummings.

Chamsi-Pasha, H., & Albar, M. A. (2013). Western and Islamic bioethics: How close is the gap? *Avicenna Journal of Medicine, 3*(1), 8-14.

Chamsi-Pasha, H., & Albar, M. A. (2015). Assisted reproductive technology: Islamic Sunni perspective. *Human Fertility*, 1-6. doi:10.3109/14647273.2014.997810

Channer, K. S., Channer, J. L., Campbell, M. J., & Rees, J. R. (1988). Cardiomyopathy in the Kearns-Sayre syndrome. *British Heart Journal, 59*(4), 486-490.

Chapra, M. U. (2008). *The Islamic vision of development in the light of Maqāsid al-sharī'ah.* Jeddah: Islamic Development Bank.

Check, E. (2005). Gene study raises fears for three-parent babies. *Nature, 438*, 12.

Cheng, M. (2013, Jun 27). Creating babies with DNA from 3 parents: U.K. may allow controversial technique. London: The Huffington Post. Didapatkan Oktober 7, 2013, daripada http://www.huffingtonpost.com/2013/06/28/babies-with-dna-from-3-parents_n_3516000.html

University of Malaya

Chiaratti, M. R., Meirelles, F. V., Wells, D., & Poulton, J. (2011). Therapeutic treatments of mtDNA diseases at the earliest stages of human development. *Mitochondrion, 11*, 820-828.

Chong, J.-W., Annuar, A. A., Wong, K.-T., Thong, M.-K., & Goh, K.-J. (2011). The frequency of common mitochondrial DNA mutations in a cohort of Malaysian patients with specific mitochondrial encephalomyopathy syndromes. *Neurology Asia, 16*(4), 321-327.

Chong, J.-W., Annuar, A. A., Wong, K.-T., Thong, M.-K., & Goh, K.-J. (2014). Single mitochondrial DNA deletions in chronic progressive external ophthalmoplegia (CPEO) and Kearns-Sayre syndrome (KSS) patients from a multiethnic Asian population. *Neurology Asia, 19*(1), 27-36.

Chorionic Villus Sampling. (2016, Mac 23). Didapatkan Mei 30, 2016, daripada MedicalFoxx.com: http://medicalfoxx.com/chorionic-villus-sampling.html

Claiborne, A., English, R., & Kahn, J. (2016). *Mitochondrial Replacement Techniques: Ethical, Social, and Policy Considerations.* Washington: The National Academies Press.

Coble, M. D., Loreille, O. M., Wadhams, M. J., Edson, S. M., Maynard, K., Meyer, C. E., . . . Finelli, L. N. (2009). Mystery Solved: The Identification of the Two Missing Romanov Children Using DNA Analysis. *PLoS ONE, 4*(3), e4838. doi:10.1371/journal.pone.0004838

Cohen, J., & Alikani, M. (2013). The biological basis for defining bi-parental or tri-parental origin of offspring from cytoplasmic and spindle transfer. *Reproductive BioMedicine Online, 26*, 535-537.

Craven, L., Elson, J. L., Irving, L., Tuppen, H. A., Lister, L. M., Greggains, G. D., . . . Turnbull, D. (2011). Mitochondrial DNA disease: new options for prevention. *Human Molecular Genetics, 20*, 168-174.

Craven, L., Tuppen, H. A., Greggains, G. D., S. J., Murphy, J. L., Cree, L. M., . . . Turnbull, D. M. (2010). Pronuclear transfer in human embryos to prevent transmission of mitochondrial DNA disease. *Nature, 465*, 82-87.

Cree, L., & Loi, P. (2015). Mitochondrial replacement: From basic research to assisted reproductive technology portfolio tool-technicalities and possible risks. *Molecular Human Reproduction, 21*(1), 3-10. doi:10.1093/molehr/gau082

Daar, A. S., & Khitamy, A. B. (2001). Bioethics for clinicians: 21. Islamic bioethics. *Canadian Medical Association Journal, 164*(1), 60-63.

Dar al-Ifta al-Misriyyah. (2017, Januari 26). *Can I conceive my child through medical intervention?* Didapatkan Januari 27, 2017, daripada Dar al-Ifta al-Misriyyah: http://eng.dar-alifta.org/foreign/ViewFatwa.aspx?ID=6871

University of Malaya

Dar al-Ifta al-Misriyyah. (2017, Januari 26). *My husband can't have children. Is it allowed in Islam to seek fertilization with donor sperm?* Didapatkan Januari 27, 2017, daripada Dar al-Ifta al-Misriyyah: http://eng.dar-alifta.org/foreign/ViewFatwa.aspx?ID=6962

Darnovsky, M. (2013). A slippery slope to human germline modification. *Nature, 499*, 127.

Datta, S., Kodali, B. S., & Segal, S. (2010). *Obstetric Anesthesia Handbook* (ed. 5th). New York: Springer.

Davidson, M. W. (2004, Disember 13). *Mitochondria*. Didapatkan Oktober 19, 2013, daripada Molecular Expressions: http://micro.magnet.fsu.edu/cells/mitochondria/mitochondria.html

Department of Health. (2014). *Mitochondrial Donation: Government response to the consultation on draft regulations to permit the use of new treatment techniques to prevent the transmission of a serious mitochondrial disease from mother to child.* London: Department of Health. Didapatkan Ogos 4, 2016, daripada https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/332881/Consultation_response.pdf

Detmer, S. A., & Chan, D. C. (2007). Functions and dysfunctions of mitochondrial dynamics. *Nature Reviews Molecular Cell Biology, 8*, 870-879.

Dewan Bahasa dan Pustaka. (2005). *Kamus Dewan Edisi Keempat.* Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.

Dewan Bahasa dan Pustaka. (2008). *Pusat rujukan persuratan Melayu*. Didapatkan dari Gerbang Maya Dewan Bahasa dan Pustaka: http://prpm.dbp.gov.my/

Dimauro, S., & Davidzon, G. (2005). Mitochondrial DNA and disease. *Annals of Medicine, 37*, 222-232.

DiMauro, S., & Hirano, M. (2005). Mitochondrial encephalomyopathies: An update. *Neuromuscular Disorders, 15*(4), 276–286.

Dimond, R. (2015). Social and ethical issues in mitochondrial donation. *British Medical Bulletin, 115*, 173-182.

Dungan, J. S., & Elias, S. (2008, November). *Prenatal Diagnostic Testing*. Didapatkan April 21, 2014, daripada The Merck Manual: Home Health Handbook: http://www.merckmanuals.com/home/womens_health_issues/genetic_disorders_detection/prenatal_diagnostic_testing.html

Dupont, C., Armant, D. R., & Brenner, C. A. (2009). Epigenetics: Definition, mechanisms and clinical perspective. *Seminars in Reproductive Medicine, 27*(5), 351-357.

University of Malaya

Dusuki, A. W., & Abozaid, A. (2007). A critical appraisal on the challenges of realizing Maqasid al-Shariah. *IIUM Journal of Economics and Management, 15*(2), 143-165.

Dutney, A. (2007). Religion, infertility and assisted reproductive technology. *Best Practice & Research Clinical Obstetrics and Gynaecology, 21*(1), 169-180.

Ebrahim, A. F. (1988). *Biomedical issues: Islamic perspective.* Kuala Lumpur: A.S. Noordeen.

Ebrahim, A. F. (2014). Vaccination in the Context of al-Maqasid al-Shari`Ah (Objectives of Divine Law) and Islamic Medical Jurisprudence. *Arabian Journal of Business and Management Review, 3*(9), 44-52.

Eich, T. (2013). Bioethics in Islam. Dalam A. L. Runehov, & L. Oviedo (Ed.), *Encyclopedia of Sciences and Religions* (hlm. 216-217). Dordrecht: Springer Netherlands.

Einstein, A. (1954). *Ideas and opinions.* New York: Crown Publishers.

El-Hashemite, N. (1997). The Islamic view in genetic preventive procedures. *The Lancet, 350*, 223.

El-Hazmi, M. A. (2007). Islamic teachings of bioethics in relation to the practice of medical genetics. *Saudi Medical Journal, 28*(12), 1781-1787.

El-Hazmi, M. A. (2015). The importance of preserving human progeny from the perspective of the Shariah. Dalam S. M. Salleh (Ed.), *Preservation of human progeny in the age of biotechnology* (hlm. 11-18). Kuala Lumpur: Institut Kefahaman Islam Malaysia.

Elliott, H., Samuels, D., Eden, J., Relton, C., & Chinnery, P. (2008). Pathogenic mitochondrial DNA mutations are common in the general population. *The American Journal of Human Genetics*(83), 254-260.

Erin, C. A., & Harris, J. (2003). An ethical market in human organs. *Journal of Medical Ethics, 29*, 137-138.

European Humanist Federation. (2014). *Bioethics*. Didapatkan Jun 29, 2015, daripada European Humanist Federation: http://www.humanistfederation.eu/our-position.php?page=bioethics

European Humanist Federation. (2014). *European Humanist Federation*. Didapatkan Jun 29, 2015, daripada Humanism: http://www.humanistfederation.eu/humanism-secularism.php?page=humanism

Fadel, H. E. (2002). The Islamic viewpoint on new assisted reproductive technologies. *Fordham Urban Law Journal, 30*, 147-157.

University of Malaya

Fakhry, M. (1994). *Ethical Theories in Islam.* Leiden: E. J. Brill.

Farahwahida Mohd Yusof; Arieff Salleh Rosman; Salwa Mahmood; Siti Hajar Mat Sarip; Teh Ubaidah Noh. (2013). Green Technology Management in the Muslim World. *Jurnal Teknologi, 65*(1), 107-115.

Fathalla, M. F. (2014). *What does the Quran say about women?* Cairo: International Islamic Center for Population Studies & Research, Al-Azhar University.

Fendt, L., Zimmermann, B., Daniaux, M., & Parson, W. (2009). Sequencing strategy for the whole mitochondrial genome resulting in high quality sequences. *BMC Genomics, 10*, 139.

Food and Drug Administration. (2014). *FDA Briefing Document: Cellular, Tissue, and Gene Therapies Advisory Committee.* Food and Drug Administration. Didapatkan dari http://www.fda.gov/downloads/AdvisoryCommittees/CommitteesMeetingMaterials/BloodVaccinesandOtherBiologics/CellularTissueandGeneTherapiesAdvisoryCommittee/UCM385461.pdf

Frankel, M. S., & Chapman, A. R. (2000). *Human Inheritable Genetic Modifications: Assessing Scientific, Ethical, Religious, and Policy Issues.* Washington DC: American Association for the Advancement of Science.

Friedman, J. R., & Nunnari, J. (2014). Mitochondrial form and function. *Nature, 505*, 335-343.

Gaj, T., Gersbach, C. A., & Barbas, C. S. (2013). ZFN, TALEN, and CRISPR/Cas-based methods for genome engineering. *Trends in Biotechnology, 31*(7), 397-405.

Garcia, J.-M., & Goldenthal, M. J. (2000). Kearns-Sayre Syndrome With a Novel Mitochondrial DNA Deletion. *Journal of Child Neurology, 15*(8), 555-557.

Gatrad, A. R., & Sheikh, A. (2001). Medical ethics and Islam: principles and practice. *Archives of Disease in Childhood, 84*, 72-75.

Gelli, F. J. (2015). Three-parent babies: Right or wrong? *Islam Today, 3*(27), 34-37.

Genetic Alliance. (2014). *What is a Genetic Disease?* Didapatkan Februari 14, 2014, daripada Genetic Alliance: http://www.geneticalliance.org/diseases

Geraedts, J., & Wert, G. D. (2009). Preimplantation genetic diagnosis. *Clinical Genetics, 76*, 315-325.

Ghaly, M. (2013). Islamic Bioethics in the Twenty-First Century. *Zygon, 48*(3), 592-599.

University of Malaya

Ghareeb, B. A. (2010). Genetics of diseases, ethics and beauty in selection of mates (An Islamic perspective). *Medical Journal of Islamic World Academy of Sciences, 18*(4), 155-164.

Gill, P., Ivanov, P. L., Kimpton, C., Piercy, R., Benson, N., Tully, G., . . . Sullivan, K. (1994). Identification of the remains of the Romanov family by DNA analysis. *Nature Genetics, 6*, 130-135.

Gillon, R. (2012). Bioethics, Overview. Dalam R. Chadwick (Ed.), *Encyclopedia of Applied Ethics* (ed. 2nd, Jld. 1, hlm. 267-277). San Diego: Academic Press.

Glover, E. I., Martin, J., Maher, A., Thornhill, R. E., Moran, G. R., & Tarnopolsky, M. A. (2010). A randomized trial of coenzyme Q10 in mitochondrial disorders. *Muscle & Nerve, 42*(5), 739-748.

Grainger, D. A., & Tjaden, B. L. (2000). Assisted Reproductive Technologies. Dalam M. B. Goldman, & M. Hatch (Ed.), *Women and Health* (hlm. 215-225). California: Academic Press.

Haas, R. H., Parikh, S., Falk, M. J., Saneto, R. P., Wolf, N. I., Darin, N., & Cohen, B. H. (2007). Mitochondrial Disease: A Practical Approach for Primary Care Physicians. *Pediatrics, 120*(6), 1326-1333.

Haginoya, K., Miyabayashi, S., Kikuchi, M., Kojima, A., Yamamoto, K., Omura, K., . . . Tsuchiya, S. (2009). Efficacy of idebenone for respiratory failure in a patient with Leigh syndrome: A long-term follow-up study. *Journal of the Neurological Sciences, 278*(1-2), 112-114.

Haimes, E., & Taylor, K. (2015). Rendered invisible? The absent presence of egg providers in U.K. debates on the acceptability of research and therapy for mitochondrial disease. *Monash Bioethics Review, 33*, 360-378.

Hamers, L. (2016). Scientists find clue to why mitochondrial DNA comes only from mom. *ScienceNews, 190*(2), 6.

Hamzelou, J. (2016, September 27). *Exclusive: World's first baby born with new "3 parent" technique*. Didapatkan dari NewScientist: https://www.newscientist.com/article/2107219-exclusive-worlds-first-baby-born-with-new-3-parent-technique/

Hargreaves, I. (2014). Coenzyme Q10 as a therapy for mitochondrial disease. *The International Journal of Biochemistry & Cell Biology, 49*, 105-111.

Haron Din. (2010). *Manusia dan Islam* (Jld. 1). Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.

Haron Din. (2010). *Manusia dan Islam* (Jld. 2). Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.

University of Malaya

Harris, J. (1975). The survival lottery. *Philosophy, 50*, 81-87.

Harvy, M., & King, M. C. (2001). The Use of DNA in the Identification of Postmortem Remains. Dalam W. Haglund, & M. Sorg (Ed.), *Advances in Forensic Taphonomy: Method, Theory and Archaeological Perspectives* (hlm. 473-487). New York: CPR Press.

Hashi, A. A. (2011). Islamic ethics: An outline of its principles and scope. *Revelation and Science, 1*(3), 122-130.

Hashi, A. A. (2015). *Bioethics: A Comparative Study of its Concept, Issues and Approaches.* Kuala Lumpur: IIUM Press.

Have, H. t. (2013). Global bioethics: Transnational experiences and Islamic bioethics. *Zygon: Journal of Religion and Science, 48*(3), 600-617.

Hayatullah Laludin; Abdul Karim Ali. (2006). Al-Maslahah (Public Interest) with special reference to al-Imam al-Ghazali. *Jurnal Syariah, 14*(2), 103-120.

Häyry, M. (2006). Utilitarianism and Bioethics. Dalam R. Ashcroft, A. Dawson, & H. D. McMillan (Ed.), *Principles of Health Care Ethics* (ed. 2nd, hlm. 57-64). Chichester: John Wiley & Sons, Ltd.

Hellebrekers, D., R.Wolfe, Hendrickx, A., Coo, I. d., Die, C. d., Geraedts, J., . . . Smeets, H. (2012). PGD and heteroplasmic mitochondrial DNA point mutations: a systematic review estimating the chance of healthy offspring. *Human Reproduction Update,, 18*(4), 341-349.

Henry George Liddell, Robert Scott, A Greek-English Lexicon. (2014). Didapatkan Februari 14, 2014, daripada Perseus Digital Library, Tufts University: http://www.perseus.tufts.edu/hopper/text?doc=Perseus%3Atext%3A1999.04.0057%3Aentry%3D%2321873&redirect=true

Herbrand, C. (2017). Mitochondrial replacement techniques: Who are the potential users and will they benefit? *Bioethics, 31*(1), 46-54.

Holland, M., & Parsons, T. (1999). Mitochondrial DNA sequence analysis - Validation and use for forensic casework. *Forensic Science Review, 11*(1), 21-50.

Holt, I., Harding, A., & Morgan-Hughes, J. (1988). Deletions of muscle mitochondrial DNA in patients with mitochondrial myopathies. *Nature, 331*(25), 717-719.

House of Lords Hansard. (2008, Februari 4). *Lords Hansard.* Didapatkan Ogos 4, 2014, daripada www.parliament.uk: http://www.publications.parliament.uk/pa/ld200708/ldhansrd/text/80204-0002.htm

Human Fertilisation & Embryology Authority. (2005, September 8). *HFEA grants licence to Newcastle Centre at LIFE for Mitochondrial Research.* Didapatkan

University of Malaya

Ogos 4, 2014, daripada Human Fertilisation & Embryology Authority: http://www.hfea.gov.uk/671.html

Human Fertilisation and Embryology Authority. (2014, Julai 22). *Government decision on mitochondria replacement regulations.* Didapatkan Ogos 18, 2014, daripada Human Fertilisation and Embryology Authority: http://www.hfea.gov.uk/9025.html

Human Fertilisation and Embryology Authority. (2014). *Third scientific review of the safety and efficacy of methods to avoid mitochondrial disease through assisted conception: 2014 update.* London: Human Fertilisation and Embryology Authority.

Human Fertilisation and Embryology Authority. (2015). *Code of Practice* (ed. 8th). London: Human Fertilisation and Embryology Authority.

Human Fertilisation and Embryology Authority. (2015, Februari 25). *Statement on mitochondrial donation.* Didapatkan Mac 30, 2015, daripada Human Fertilisation and Embryology Authority: http://www.hfea.gov.uk/9606.html

Ibn Majah, Abu Abdullah Muhammad bin Yazid al-Qazwini. (1996). *Sunan Ibn Majah.* Riyadh: Maktabah al-Ma'arif li al-Nashr wa al-Tauzi'.

Ikejiri, Y., Mori, E., Ishii, K., Nishimoto, K., Yasuda, M., & Sasaki, M. (1996). Idebenone improves cerebral mitochondrial oxidative metabolism in a patient with MELAS. *Neurology, 47*(2), 583-585.

Imperial College London. (2016). *Emeritus Professor Raanan Gillon.* Didapatkan Julai 19, 2016, daripada Imperial College London: http://www.imperial.ac.uk/people/raanan.gillon

Inhorn, M. C. (2006). Making Muslim babies: IVF and gamete donation. *Culture, Medicine and Psychiatry, 30*, 427-450.

Institut Penyelidikan Perubatan. (2012). *Diagnostic Services 2012.* Kuala Lumpur: Institut Penyelidikan Perubatan.

Iqbal, M. (2012). *Access to assisted human reproductive technologies in the light of Islamic ethics*. (Tesis Ph.D). University College London, London.

Iqbal, M., & Noble, R. (2009). Islamic identity and the ethics of assisted reproduction. Dalam E. Blyth, & R. Landau (Ed.), *Faith and fertility* (hlm. 86-110). London: Jessica Kingsley Publishers.

Ishii, T. (2014). Potential impact of human mitochondrial replacement on global policy regarding germline gene modification. *Reproductive BioMedicine Online, 29*(2), 150-155.

University of Malaya

Islam, S. (2013). *Ethics of assisted reproductive medicine: A comparative study of western secular and Islamic bioethics.* London: The International Institute of Islamic Thought.

Islamic Fiqh Academy (Jeddah). (2000). *Resolutions and recommendations of the Council of the Islamic Fiqh Academy 1985-2000.* Jeddah: Islamic Development Bank.

Jabatan Kemajuan Islam Malaysia. (2011, Julai 25). *Kenyataan Media mengenai Hukum Merokok dari Pandangan Islam pada 25 Julai 2011*. Didapatkan dari http://www.e-fatwa.gov.my/sites/default/files/kenyataan_media_mengenai_merokok_0.pdf

Jabatan Kemajuan Islam Malaysia. (2015, April 10). *Bayi Tabung Uji*. Didapatkan April 13, 2015, daripada e-Fatwa: http://www.e-fatwa.gov.my/fatwa-kebangsaan/bayi-tabung-uji

Jabatan Kemajuan Islam Malaysia. (2015, April 14). *Fatwa Tentang Hukum Pengklonan Pembiakan Manusia Dan Perubatan Dari Sudut Syara.* Didapatkan April 22, 2015, daripada e-Fatwa: http://www.e-fatwa.gov.my/fatwa-negeri/fatwa-tentang-hukum-pengklonan-pembiakan-manusia-dan-perubatan-dari-sudut-syara

Jabatan Kemajuan Islam Malaysia. (2015, April 10). *Hukum Menggunakan Kaedah Khidmat Ibu Tumpang Untuk Mendapatkan Zuriat.* Didapatkan April 13, 2015, daripada e-Fatwa: http://www.e-fatwa.gov.my/fatwa-kebangsaan/hukum-menggunakan-kaedah-khidmat-ibu-tumpang-untuk-mendapatkan-zuriat

Jabatan Kemajuan Islam Malaysia. (2015, April 13). *Hukum Pendermaan Rahim.* Didapatkan April 13, 2015, daripada e-Fatwa: http://www.e-fatwa.gov.my/fatwa-kebangsaan/hukum-pendermaan-rahim

Jabatan Kemajuan Islam Malaysia. (2015, April 13). *Pembiakan Manusia Dan Pengklonan Tujuan Perubatan Dari Sudut Syarak.* Didapatkan April 13, 2015, daripada e-Fatwa: http://www.e-fatwa.gov.my/fatwa-kebangsaan/pembiakan-manusia-dan-pengklonan-tujuan-perubatan-dari-sudut-syarak

Jabatan Kemajuan Islam Malaysia. (2015, April 10). *Pencantuman Benih Untuk Mendapatkan Zuriat.* Didapatkan April 13, 2015, daripada e-Fatwa: http://www.e-fatwa.gov.my/fatwa-kebangsaan/pencantuman-benih-untuk-mendapatkan-zuriat-0

Jabatan Kemajuan Islam Malaysia. (2015, April 10). *Pencantuman Benih Untuk Mendapatkan Zuriat-2.* Didapatkan April 13, 2015, daripada e-Fatwa: http://www.e-fatwa.gov.my/fatwa-kebangsaan/pencantuman-benih-untuk-mendapatkan-zuriat-2

University of Malaya

Jacobs, L., Wert, G., Geraedts, J., Coo, I. d., & Smeets, H. (2006). The transmission of OXPHOS disease and methods to prevent this. *Human Reproduction Update, 12*(2), 119-136.

Johnson, M. H. (2013). Tri-parenthood – a simply misleading term or an ethically misguided approach? *Reproductive BioMedicine Online, 26*, 516-519.

Johnston, I. (2016, September 27). *Independent*. Didapatkan Oktober 3, 2017, daripada World's first baby born with controversial new 'three-parent' technique: http://www.independent.co.uk/news/science/three-parent-baby-world-first-born-mexico-a7333191.html

Kamali, M. H. (2006). *An introduction to Shari'ah.* Kuala Lumpur: Ilmiah Publishers.

Kamali, M. H. (2008). *Maqasid al-Shariah Made Simple.* London: International Institute of Islamic Thought.

Kamali, M. H. (2008). *Shariáh law: An introduction.* Oxford: Oneworld Publications.

Kamali, M. H. (2011). Maqasid al-Shari'ah and Ijtihad as Instruments of Civilisational Renewal: A Methodological Perspective. *Islam and Civilisational Renewal, 2*(2), 245-271.

Kamali, M. H. (2012). *Maqasid al-Shari'ah, ijtihad and civilisational renewal.* Kuala Lumpur: International Institute of Advanced Islamic Studies.

Kasule, O. H. (2005). Medical ethics from Maqasid al-Shari'at. *Journal of International Society for the History of Islamic Medicine, 4*(7), 1-12.

Kasule, O. H. (2007, Januari 13). Islamic medical ethics with special reference to Maqasid al-Shari'at. Kuala Lumpur.

Kasule, O. H. (2015). A medical perspective on preservation of human progeny. Dalam S. M. Saifuddeen (Ed.), *Preservation of human progeny in the age of biotechnology* (hlm. 45-56). Kuala Lumpur: Institut Kefahaman Islam Malaysia.

Kayadibi, S. (2017). *Principles of Islamic law: The methods of interpretation of the texts (Usul al-fiqh).* Petaling Jaya: Islamic Book Trust.

Kementerian Kesihatan Malaysia & Jabatan Kemajuan Islam Malaysia. (2015). *Soalan lazim mengenai vaksin dan imunisasi.* Kuala Lumpur: Kementerian Kesihatan Malaysia & Jabatan Kemajuan Islam Malaysia.

Kementerian Kesihatan Malaysia. (2012). *Guideline on termination of pregnancy (TOP) for hospitals in the Ministry of Health.* Kuala Lumpur: Kementerian Kesihatan Malaysia.

University of Malaya

Kementerian Kesihatan Malaysia. (2012). *Standards for assisted reproductive technology facility - Embryology laboratory and operation theatre.* Kuala Lumpur: Kementerian Kesihatan Malaysia.

Khondrion. (2014). *Mitochondrial Disease*. Didapatkan Februari 3, 2017, daripada Khondrion: http://www.khondrion.com/

Kubota, T., Miyake, K., & Hirasawa, T. (2012). Epigenetic understanding of gene-environment interactions in psychiatric disorders: A new concept of clinical genetics. *Clinical Epigenetics, 4*(1). doi:10.1186/1868-7083-4-1

Kubota, T., Takae, H., & Miyake, K. (2012). Epigenetic Mechanisms and Therapeutic Perspectives for Neurodevelopmental Disorders. *Pharmaceuticals, 5*, 369-383.

Lane, N. (2006). Powerhouse of Disease. *Nature, 440*, 600-602.

Latifah Amin; Siti Fairuz Sujak; Siti Nur Shazwanie Ramlee; Abdul Latif Samian; Mohamad Sabrie Haron; Mohamad Nasran Mohamad. (2011). Educating the Ummah by introducing Islamic bioethics in genetics and modern biotechnology. *Procedia Social and Behavioral Sciences, 15*, 3399-3403.

Latorre-Pellicer, A., Moreno-Loshuertos, R., Lechuga-Vieco, A. V., Sánchez-Cabo, F., Torroja, C., Acín-Pérez, R., . . . Enríquez, J. A. (2016). Mitochondrial and nuclear DNA matching shapes metabolism and healthy ageing. *Nature, 535*, 561-578.

Lawrence, D. J. (2007). The Four Principles of Biomedical Ethics: A Foundation for Current Bioethical Debate. *Journal of Chiropractic Humanities*, 34-40.

Legge, M., & Fitzgerald, R. (2013). Numerical identity: the creation of tri-parental embryos to correct inherited mitochondrial disease. *The New Zealand Medical Journal, 126*(1385), 71-75.

Lings, M. (1987). Science knows nothing about the origin of man. Dalam O. Bakar (Ed.), *Critique of Evolutionary Theory: A Collection of Essays* (hlm. 53-56). Kuala Lumpur: The Islamic Academy of Science & Nurin Enterprise.

Littarru, G. P., & Tiano, L. (2010). Clinical aspects of coenzyme Q10: An update. *Nutrition, 26*(3), 250-254.

Lohrasbi, L. (2015). Babies to be created from three people. *Islam Today, 3*(27), 38-41.

Mahadzirah Mohamad & Nor Azman Mat Ali. (2016). *Quality of life: Maqasid Shariah approach.* Kuala Terengganu: Penerbit Universiti Sultan Zainal Abidin.

Mahmood Zuhdi Ab Majid. (2016). Pendekatan Maqasidi dalam Menangani Kepelbagaian Aliran Pemikiran Hukum di Malaysia. Dalam N. N. Rahman, A.

University of Malaya

K. Ali, & R. Ahmad (Ed.), *Maqasid al-Shari'ah: Konsep dan Pendekatan* (hlm. 1-14). Kuala Lumpur: Jabatan Fiqh dan Usul Akademi Pengajian Islam Universiti Malaya.

Majlis Perubatan Malaysia. (2006). *Guideline of the Malaysian Medical Council: Assisted reproduction* (ed. MMC Guideline 003/2006). Kuala Lumpur: Majlis Perubatan Malaysia.

Majlis Perubatan Malaysia. (2006). *Guideline of the Malaysian Medical Council: Medical Genetics and Genetic Services* (ed. MMC Guideline 010/2006). Kuala Lumpur: Majlis Perubatan Malaysia.

Malek, J. (2007). Understanding Risks and Benefits in Research on Reproductive Genetic Technologies. *Journal of Medicine and Philosophy, 32*(4), 339-358.

Man, P. Y., Turnbull, D. M., & Chinnery, P. F. (2002). Leber hereditary optic neuropathy. *Journal of Medical Genetics, 39*, 162-169.

Manipalviratn, S., DeCherney, A., & Segars, J. (2009). Imprinting disorders and assisted reproductive technology. *Fertility and Sterility, 91*(2), 305-315.

Martinelli, D., Catteruccia, M., Piemonte, F., Pastore, A., Tozzi, G., Dionisi-Vici, C., . . . Miller, G. (2012). EPI-743 reverses the progression of the pediatric mitochondrial disease—Genetically defined Leigh Syndrome. *Molecular Genetics and Metabolism, 107*(3), 383–388.

Masud, M. K. (2005). *Shatibi's philosophy of Islamic law.* Kuala Lumpur: Islamic Book Trust.

Maxwell, K. N., Cholst, I. N., & Rosenwaks, Z. (2008). The incidence of both serious and minor complications in young women undergoing oocyte donation. *Fertility and Sterility, 90*(6), 2165-2171.

Mcdermott, A. (2016). Donor mitochondria could influence metabolism, aging. *ScienceNews, 190*(3), 8.

Mcnaughton, D. A., & Rawling, J. P. (2007). Deontology. Dalam R. Ashcroft, A. Dawson, H. Draper, & J. McMillan (Ed.), *Principles of Health Care Ethics* (ed. 2nd, hlm. 65-71). Chichester: John Wiley & Sons, Ltd.

Mepham, B. (2013). *Bioethics: An introduction for the biosciences.* Oxford: Oxford University Press.

Mitalipov, S., & Wolf, D. P. (2014). Clinical and ethical implications of mitochondrial gene transfer. *Trends in Endocrinology and Metabolism, 25*(1), 5-7.

Mitochondria. (2013). Didapatkan Oktober 19, 2013, daripada Scitable by Nature Education: http://www.nature.com/scitable/topicpage/mitochondria-14053590

University of Malaya

Mohammad Naqib Hamdan, Mohd Anuar Ramli & Wan Nur Deeni Wan Ali. (2016). Pembedahan Plastik Dan Rekonstruksi Yang Melibatkan Pengubahan Ciptaan Allah SWT: Analisis Berdasarkan Parameter Maqasid Syariah. Dalam S. Man, M. S. Nawawi, R. A. Wahab, & N. A. Zaki (Ed.), *Maqasid al-Shari'ah: Aplikasi dalam Aspek Sains dan Teknologi* (hlm. 101-114). Kuala Lumpur: Jabatan Fiqh dan Usul Akademi Pengajian Islam Universiti Malaya.

Mohd Rumaizuddin Ghazali. (2014). Kepentingan maqasid syariah dalam berfatwa di Malaysia. *Jurnal Pengurusan dan Penyelidikan Fatwa, 4*(1), 7-30.

Mohd Salim Mohamed & Siti Nurani Mohd Noor. (2015). Islamic Bioethical Deliberation on the Issue of Newborns with Disorders of Sex Development. *Science and Engineering Ethics, 21*, 429-440.

Mohd Zaidi Ismail. (2016). *Aqal dalam Islam: Satu tinjauan epistemologi.* Kuala Lumpur: Institut Kefahaman Islam Malaysia.

Moosa, E. (2003). Human cloning in Muslim ethics. *Voices Across Boundaries*, 23-26.

Moosa, E., & Mian, A. (2012). Islam. Dalam R. Chadwick (Ed.), *Encyclopedia of Applied Ethics* (hlm. 769-776). San Diego: Academic Press.

Muhamad Rafiqi Hehsan. (2015). *Q&A Fiqh Perubatan.* Batu Caves: PTS Publishing House.

Muhammad Sayuti Mansor & Mohd Anuar Ramli. (2016). Pendekatan pseudo-maqasid dalam aliran hukum Islam semasa. Dalam R. A. Rahim, M. A. Ramli, & S. A. Khalil, *Maqasid al-Shariah: Aplikasi dalam aspek sosial dan perundangan* (hlm. 221-244). Kuala Lumpur: Jabatan Fiqh dan Usul, Universiti Malaya.

Murphy, G. (2002). Donor insemination: Finding your roots. *The Lancet, 360*, 419.

Musa Mohd Nordin. (2015). Islamic medical ethics amidst developing biotechnologies. Dalam S. M. Saifuddeen (Ed.), *Preservation of human progeny in the age of biotechnology* (hlm. 57-72). Kuala Lumpur: Institut Kefahaman Islam Malaysia.

Muslim World League Islamic Fiqh Council. (2006). *Resolutions of Islamic Fiqh Council Makkah Mukarramah.* Makkah Mukarramah: Muslim World League Islamic Fiqh Council. Didapatkan Mac 30, 2016, daripada http://themwl.org/downloads/Resolutions-of-Islamic-Fiqh-Council-1.pdf

Muslim World League Islamic Fiqh Council. (2007). *Resolutions of Islamic Fiqh Council 19th Sessions.* Makkah Mukarramah: Muslim World League Islamic Fiqh Council.

University of Malaya

Mustafa Daud. (1995). *Perkahwinan menurut Islam.* Kuala Lumpur: Utusan Publications and Distributors.

Nandan, D. (2014, Mac 12). *Time for law to protect egg donors.* Didapatkan November 25, 2016, daripada The Times of India: http://timesofindia.indiatimes.com/city/delhi/Time-for-law-to-protect-egg-donors/articleshow/31863487.cms

Nesbitt, V., Alston, C. L., Blakely, E. L., Fratter, C., Feeney, C. L., Poulton, J., . . . McFarland, R. (2014). A national perspective on prenatal testing for mitochondrial disease. *European Journal of Human Genetics, 22*, 1255-1259.

Newman, S. A. (2014, Januari 31). Deceptive Labeling of a Radical Embryo Construction Technique. *GeneWatch, 27*(3), 6-7. Didapatkan dari Huffington Post.

Newson, A. J., & Wrigley, A. (2017). Is mitochondrial donation germ-line gene therapy? Classifications and ethical implications. *Bioethics, 31*(1), 55-67.

Nielsen, T. O. (1997). Human germline gene therapy. *McGill Journal of Medicine, 3*(2), 126-132.

Nijar, G. S. (2007). Genetic engineering, biosafety and bioethics: Striking a balance in regulatory frameworks: A developing country view. Dalam A. S. Gunn, A. Baharuddin, R. Y. Othman, M. E. Phipps, & W. Y. Lin (Ed.), *Bioethics: Meeting the Challenges* (hlm. 188-229). Kuala Lumpur: Centre for Civilisational Dialogue, University of Malaya.

Nik Hazlina Nik Hussain; Shaiful Bahari Ismail. (2011). *Infertiliti: Rawatan melalui teknologi bantuan reproduktif.* Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.

Nik Mohammed Nasri Ismail. (1997). Assisted reproduction techniques: The rules and regulations in Malaysia. Dalam G. I. Serour (Ed.), *Seminar on ethical implications of use of assisted reproductive technology for treatment of human infertility* (hlm. 53-56). Cairo: The International Islamic Center for Population Studies and Research, al Azhar University.

Nisker, J. (2015). The Latest Thorn by Any Other Name: Germ-Line Nuclear Transfer in the Name of "Mitochondrial Replacement". *Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada, 37*(9), 829-831.

Noor Munirah Isa. (2013). *Etika Dalam Bioteknologi Moden: Kajian ke Atas Respons Para Ilmuan Islam Terpilih Mengenai Garis Panduan Etika Islam*. (Tesis Ph.D). Universiti Malaya, Kuala Lumpur.

Noor Munirah Isa. (2015). Darurah (Necessity) and Its Application in Islamic Ethical Assessment of Medical Applications: A Review on Malaysian Fatwa. *Science and Engineering Ethics*, 1-14.

University of Malaya

Nor Hayati Alwi. (2011). Falsafah bina insan kamil: Integrasi pendidikan sains dan agama. Dalam K. M. Salleh (Ed.), *Pendidikan sains berteraskan tauhid* (hlm. 99-130). Bangi: Institut Islam Hadhari Universiti Kebangsaan Malaysia.

Nora'inan Bahari; Ahmad Hidayat Buang. (2016). Penggunaan Maqāṣid Al-Syarī'Ah Dalam Fatwa Muamalat di Malaysia: Kajian Literatur. *Journal of Shariah Law Research, 1*(1), 1-18.

Nordin, M. M. (2012). An Islamic perspective of assisted reproductive technologies. *Bangladesh Journal of Medical Science, 11*(4), 252-257.

Norhayati Ahmad. (2003). Assisted Reproduction - Islamic Views on the Science of Procreation. *Eubios Journal of Asian and International Bioethics, 13*, 59-60.

Nuffield College University of Oxford. (2012). *Baroness Onora O'Neill.* Didapatkan Julai 19, 2016, daripada Nuffield College University of Oxford: https://www.nuffield.ox.ac.uk/People/sites/onora.o'neill/SitePages/Biography.aspx

Nuffield Council on Bioethics. (2012). *Novel techniques for the prevention of mitochondrial DNA disorders: An ethical review.* London: Nuffield Council on Bioethics.

Nurdeng Deuraseh. (2012). New Essential Values of Daruriyyah (Necessities) of The Objectives of Islamic Law (Maqasid Al-Shari`Ah). *Jurnal Hadhari, 4*(2), 107-116.

Oakley, J. (2007). Virtue Theory. Dalam A. D. R. Ashcroft (Ed.), *Principles of Health Care Ethics* (ed. 2nd, hlm. 87-91). Chichester: John Wiley & Sons, Ltd.

Obara-Moszynska, M., Maceluch, J., Bobkowski, W., Baszko, A., Jaremba, O., Krawczynski, M. R., & Niedziela, M. (2013). A novel mitochondrial DNA deletion in a patient with Kearns-Sayre syndrome: a late-onset of the fatal cardiac conduction deficit and cardiomyopathy accompanying long-term rGH treatment. *BMC Pediatrics, 13*(27). doi:10.1186/1471-2431-13-27

Ogasahara, S., Nishikawa, Y., Yorifuji, S., Soga, F., Nakamura, Y., Takahashi, M., . . . Tarui, S. (1986). Treatment of Kearns-Sayre syndrome with coenzyme Q10. *Neurology, 36*(1), 45-53.

O'Neill, O. (2002). *Autonomy and trust in bioethics.* Cambridge: Cambridge University Press.

Orcutt, M. (2016, Ogos 26). *The Unintended Consequence of Congress's Ban on Designer Babies.* Didapatkan Disember 15, 2016, daripada MIT Technology Review: https://www.technologyreview.com/s/602219/the-unintended-consequence-of-congresss-ban-on-designer-babies/

University of Malaya

Osman Bakar. (2008). *Tawhid and science: Islamic perspectives on religion and science.* Shah Alam: Alam Publications.

Osman Bakar. (2008). The spiritual and ethical foundation of science and technology in Islamic civilisation. *IAIS Jounal of Civilisation Studies, 1*(1), 87-112.

Osman Bakar. (2011). The place and role of Maqāṣid al-Sharīʿah in the ummah's 21st century civilisational renewal. *Islam and Civilisational Renewal, 2*(2), 285-301.

Padela, A. I. (2013). Islamic bioethics: between sacred law, lived experiences, and state authority. *Theoretical Medicine and Bioethics, 34*, 65–80.

Paizah Ismail. (2003). *Kekeluargaan Islam menurut al-Quran dan al-Sunnah.* Kuala Lumpur: Penerbit Universiti Malaya.

Palacios-Gonzalez, C. (2016). Mitochondrial replacement techniques: egg donation, genealogy and eugenics. *Monash Bioethics Review, 34*, 37-51.

Palacios-Gonzalez, C. (2017). Ethics of mitochondrial replacement techniques: A Habermasian perspective. *Bioethics, 31*(1), 27-36.

Pandey, S., & Hamilton, M. (2013). Ethical issues in assisted reproduction. *Obstetrics, Gynaecology & Reproductive Medicine, 23*(2), 59-61.

Paull, D., Emmanuele, V., Weiss, K. A., Treff, N., Stewart, L., Hua, H., . . . Egli, D. (2013). Nuclear genome transfer in human oocytes eliminates mitochondrial DNA variants. *Nature, 493*, 632-637.

Pfeffer, G., Majamaa, K., Turnbull, D., Thorburn, D., & Chinnery, P. (2012). Treatment for mitochondrial disorders. *Cochrane Database of Systematic Reviews*(4), 1-39.

Poulton, J., & Bindoff, L. (2005). Mitochondrial Respiratory Chain Disorders. Dalam *Encyclopedia of Life Sciences* (Jld. 12, hlm. 126-133). West Sussex: John Wiley & Sons Ltd.

Poulton, J., & Oakeshott, P. (2012). Nuclear transfer to prevent maternal transmission of mitochondrial DNA disease. *BMJ, 345*, 1-2.

Primorac, D., Andelinovic, S., Definis-Gojanovic, M., Drmic, I., Rezic, B., Baden, M., . . . Lee, H. (1996). Identification of war victims from mass graves in Croatia, Bosnia, and Herzegovina by use of standard forensic methods and DNA typing. *Journal of Forensic Sciences, 41*(5), 891-894.

Rahman, F. (2015). *Kesihatan dan perubatan dalam tradisi Islam: Perubahan dan identiti.* (W. M. Daud, & S. A. Abdullah, Penterjemah) Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.

University of Malaya

Randerson, J. (2004, Oktober 19). Scientists seek to create 'three-parent' babies. New Scientist. Didapatkan Julai 7, 2013, daripada www.newscientist.com/article/dn6547-scientists-seek-to-create-threeparent-babies.html?full=true&print=true

Raquib, A. (2014, Oktober). Maqasid al-Sharia: A traditional source for analyzing modern technology. Kertas kerja dibentangkan dalam International Conference on Developing Synergies Between Islam and Science & Technology for Mankind's Benefit, Kuala Lumpur.

Raquib, A. (2015). *Islamic ethics of technology.* Kuala Lumpur: The Other Press.

Reardon, S. (2016). *Reports of 'three-parent babies' multiply.* Salt Lake City: Nature Publishing Group. doi:doi:10.1038/nature.2016.20849

Regalado, A. (2015, April 23). *Engineering the Perfect Baby.* Didapatkan Disember 15, 2016, daripada MIT Technology Review: https://www.technologyreview.com/s/535661/engineering-the-perfect-baby/

Reich, W. T. (1994). The word "Bioethics": Its birth and the legacies of those who shaped it. *Kennedy Institute of Ethics Journal, 4*(4), 319-335.

Reich, W. T. (1995). The word "Bioethics": The struggle over its earliest meanings. *Kennedy Institute of Ethics journal, 5*(1), 19-34.

Reinhardt, K., Dowling, D. K., & Morrow, E. H. (2013). Mitochondrial Replacement, Evolution, and the Clinic. *Science, 341*, 1345-1346.

Richardson, J., Irving, L., Hyslop, L. A., Choudhary, M., Murdoch, A., Turnbull, D. M., & Herbert, M. (2015). Concise Reviews: Assisted Reproductive Technologies to Prevent Transmission of Mitochondrial DNA Disease. *Stem Cells, 33*, 639-645.

Ridzwan Ahmad. (2004). *Standard maslahah dan mafsadah dalam penentuan hukum Islam semasa di Malaysia*. (Tesis Ph.D). Universiti Malaya, Kuala Lumpur.

Ridzwan Ahmad. (2008). Permasalahan ta'lil al-ahkam sebagai asas penerimaan maqasid al-Shari'ah menurut ulama usul. *Jurnal Fiqh*(5), 170-195.

Rispler-Chaim, V. (2008). Contemporary Muftis between Bioethics and Social Reality: Selection of the Sex of a Fetus as Paradigm. *Journal of Religious Ethics, 36*(1), 53-76.

Rogers, K. (2014, Oktober 31). *Mitochondrion.* Didapatkan November 21, 2014, daripada Encyclopædia Britannica: http://global.britannica.com/EBchecked/topic/386130/mitochondrion

Ronchi, D., Cosi, A., Tonduti, D., Orcesi, S., Bordoni, A., Fortunato, F., . . . Giacomo. (2011). Clinical and molecular features of an infant patient affected by Leigh

University of Malaya

Disease associated to m.14459G > A mitochondrial DNA mutation: a case report. *BMC Neurology, 11,* 1-6.

Roslani Abdul Majid. (1998). Islam and Specific Medical Practices. Dalam A. A. Razak, & A. B. Majeed (Ed.), *Islam, Science and Technology* (hlm. 147-155). Kuala Lumpur: Institut Kefahaman Islam Malaysia.

Rudolph, G., Dimitriadis, K., Büchner, B., Heck, S., Al-Tamami, J., Seidensticker, F., . . . Klopstock, T. (2013). Effects of Idebenone on Color Vision in Patients With Leber Hereditary Optic Neuropathy. *Journal of Neuro-Ophthalmology, 33*(1), 30-36.

Sacconi, S., Trevisson, E., Salviati, L., Aymé, S., Rigal, O., Redondo, A. G., . . . Desnuelle, C. (2010). Coenzyme Q10 is frequently reduced in muscle of patients with mitochondrial myopathy. *Neuromuscular Disorders, 20*, 44-48.

Sachedina, A. A. (2009). *Islamic biomedical ethics : Principles and application.* New York: Oxford University Press.

Sadun, A. A., Chicani, C. F., Ross-Cisneros, F. N., Barboni, P., Thoolen, M., Shrader, W. D., . . . Miller, G. (2012). Effect of EPI-743 on the Clinical Course of the Mitochondrial Disease Leber Hereditary Optic Neuropathy. *Arch Neurology, 69*(3), 331-338.

Sadun, A. A., Morgia, C. L., & Carelli, V. (2011). Leber's Hereditary Optic Neuropathy. *Current Treatment Options in Neurology, 13*(1), 109-117.

Saey, T. H. (2016, Oktober 18). *'Three-parent babies' explained.* Didapatkan dari ScienceNews: https://www.sciencenews.org/article/three-parent-babies-explained

Saey, T. H. (2016). Risk identified in procedure for 'three-parent babies'. *ScienceNews, 189*(13), 8.

Sallevelt, S. C., Dreesen, J. C., Drüsedau, M., Spierts, S., Coonen, E., Tienen, F. H., . . . Smeets, H. J. (2013). Preimplantation genetic diagnosis in mitochondrial DNA disorders: Challenge and success. *Journal of Medical Genetics, 50*, 125-132.

Salman, S. (2015, Mei 11). *Ethical and Legal Thought on Mitochondrial Donation.* Didapatkan Januari 11, 2016, daripada Research Center for Islamic Legislation and Ethics: http://www.cilecenter.org/en/articles-essays/ethical-and-legal-thought-on-mitochondrial-donation/

Samuels, D. C., PassornWonnapinij, & Chinnery, P. F. (2013). Preventing the transmission of pathogenic mitochondrial DNA mutations: can we achieve long-term benefits from germ-line gene transfer? *Human Reproduction, 28*(3), 554-559.

University of Malaya

Santorelli, F. M., & Tessa, A. (2004, April). *Neuropathy, ataxia, and retinitis pigmentosa (NARP) syndrome.* Didapatkan Mac 2014, daripada Orphanet Encyclopedia: http://www.orpha.net/data/patho/GB/uk-NARP.pdf

Sato, M., & Sato, K. (2013). Maternal inheritance of mitochondrial DNA by diverse mechanisms to eliminate paternal mitochondrial DNA. *Biochimica et Biophysica Acta*, 1979-1984.

Sauer, M. V. (2001). Defining the incidence of serious complications experienced by oocyte donors: A review of 1000 cases. *American Journal of Obstetrics and Gynecology, 184*(3), 277-278.

Savulescu, J. (2001). Procreative beneficence: Why we should select the best children. *Bioethics, 15*(5/6), 413-426.

Say, R. E., Whittaker, R. G., Turnbull, H. E., McFarland, R., Taylor, R. W., & Turnbull, D. M. (2011). Mitochondrial disease in pregnancy: a systematic review. *Obstetric Medicine, 4*, 90-94.

Sazelin Arif. (2012). *Konsep halalan tayyiban dari perspektif maqāṣid al-Sharīʿah dan aplikasinya dalam prosedur penentuan makanan halal di Malaysia*. (Tesis Ph.D). Kuala Lumpur: Universiti Malaya.

Schaefer, A. M., Taylor, R. W., Turnbull, D. M., & Chinnery, P. F. (2004). The epidemiology of mitochondrial disorders—past, present and future. *Biochimica et Biophysica Acta, 1659*, 115-120.

Schaefer, G. B., & Jr., J. N. (2014). *Medical genetics: An integrated approach.* New York: McGraw-Hill Education.

Schon, E. A., DiMauro, S., & Hirano, M. (2012). Human mitochondrial DNA: roles of inherited and somatic mutations. *Nature Reviews Genetics, 13*(12), 878-890.

Schwartz, M., & Vissing, J. (2003). New patterns of inheritance in mitochondrial disease. *Biochemical and Biophysical Research Communications, 310*, 247-251.

Scully, J. L. (2017). A mitochondrial story: Mitochondrial replacement, identity and narrative. *Bioethics, 31*(1), 37-45.

Serour, G. I. (2008). Islamic perspectives in human reproduction. *Reproductive BioMedicine Online, 17*(3), 34-38.

Shaikh Mohd Saifuddeen Shaikh Mohd Salleh. (2013). The role of diverse stakeholders in Malaysian bioethical discourse. *Conference Proceedings of the International Conference: Health Related Issues Normativity* (hlm. 169-175). Halle: Universitäts- und Landerbibliothek Sachsen Anhalt.

University of Malaya

Shaikh Mohd Saifuddeen; Chang Lee Wei; Abdul Halim Ibrahim; Nor Aina Mhd Khotib. (2013). Islamic ethical framework to tackle scientific and technological dilemmas. *Journal of Dharma, 38*(4), 373-386.

Shaikh Mohd Saifuddeen; Noor Naemah Abdul Rahman; Noor Munirah Isa; Azizan Baharuddin. (2014). Maqasid al-Shariah as a Complementary Framework to Conventional Bioethics. *Science Engineering Ethics, 20*, 317-327.

Shalabi, M. M. (1981). *Ta'lil al-Ahkam.* Beirut: Dar al-Nahdah al-'Arabiyyah.

Shaltut, M. (2004). *al-Fatawa.* Kaherah: Dar al-Syuruq.

Shrikhande, D. Y., Kalakoti, P., Syed, M. A., Ahya, K., & Singh, G. (2010). A rare mitochondrial disorder: Leigh syndrome - a case report. *Italian Journal of Pediatrics, 36*, 1-5.

Siti Fatimah Salleh. (2015). *Pengambilkiraan faktor perubahan sosial dalam fiqh semasa: Analisis terhadap isu-isu fiqh wanita*. (Tesis Ph.D). Universiti Malaya, Kuala Lumpur.

Siti Khatijah Ismail dan Mohd. Badrol Awang. (2013). Pengguguran dan Justifikasi Perundangan Mengikut Undang-undang Islam dan Peruntukan Seksyen 312 Kanun Keseksaan. *Jurnal Islam dan Masyarakat Kontemporari, 6*, 13-24.

Siti Khatijah Ismail; Ridzwan Ahmad; Sumayyah Abdul Aziz; Tengku Fatimah Muliana Tengku Muda. (2015). Konsep Raf'U al-Haraj menurut al-Quran dan inspirasinya dalam inovasi penjagaan maruah dalam perkhidmatan materniti. Dalam S. H. Samarah, A. Salaeh, R. A. Mohd, N. A. Khossim, M. Z. Zakaria, & A. M. Yusoff (Ed.), *Seminar Wahyu Asas Tamadun IV Peringkat Antarabangsa: Memasyarakatkan Quran, Mensejahterakan Ummah* (hlm. 728-742). Nilai: Universiti Sains Islam Malaysia.

Siti Nurani Mohamed Nor. (2010). Human genetic technologies and Islamic bioethics. Dalam G. Pfleiderer, G. Brahier, & K. Lindpaintner (Ed.), *GenEthics and religion* (hlm. 129-137). Basel: Karger.

Siti Nurani Mohd Nor. (2015). Ethical issues in artificial reproductive techniques. Dalam S. M. Saifuddeen (Ed.), *Preservation of human progeny in the age of biotechnology* (hlm. 83-116). Kuala Lumpur: Institut Kefahaman Islam Malaysia.

Siti Zubaidah Ismail. (1998). Pendermaan Sperma Mengikut Perspektif Islam. *Jurnal Syariah, 6*, 43-52.

Smeets, H. J. (2013). Preventing the transmission of mitochondrial DNA disorders: Selecting the good guys or kicking out the bad guys. *Reproductive BioMedicine Online, 27*(6), 599-610.

University of Malaya

Smith-Spark, L. (2013, Jun 28). UK takes steps toward 'three-parent babies'. London: CNN.com. Didapatkan Julai 7, 2013, daripada edition.cnn.com/2013/06/28/health/uk-health-dna-ivf

Spikings, E., Alderson, J., & John, J. (2006). Transmission of mitochondrial DNA following assisted reproduction and nuclear transfer. *Human Reproduction Update,, 12*(4), 401-415.

Stankovic, B. (2005). "It's a Designer Baby!" – Opinions on Regulation of Preimplantation Genetic Diagnosis. *UCLA Journal of Law & Technology, 3*, 1-31.

Steffann, J., Frydman, N., Gigarel, N., Burlet, P., Ray, P. F., Fanchin, R., . . . Munnich, A. (2006). Analysis of mtDNA variant segregation during early human embryonic development: a tool for successful NARP preimplantation diagnosis. *Journal of Medical Genetics, 43*, 244-247.

Suleiman Zubair; Abubakar Sadik Mustafa; Ahmad Ali Badri; Ali Reza Lari; Mohammadreza Daroonparvar; Fauzi Hussin. (2013). A revisit of assisted reproduction technology and the humanization paradigm. *Perintis E-Journal, 3*(1), 2-16.

Sutcliffe, A. G. (2000). Intracytoplasmic sperm injection and other aspects of new reproductive technologies. *Archives of Disease in Childhood, 83*, 98-101.

Syed Muhammad Naquib al-Attas. (2015). *Himpunan Risalah.* Kuala Lumpur: IBFIM dan Centre for Advanced Studies on Islam, Science, and Civilisation, Universiti Teknologi Malaysia.

Syh Noorul Madihah Syed Husin; Raihanah Azahari. (2010). Pendekatan Islam dalam memelihara maslahah wanita selepas kematian suami. *Jurnal Syariah, 18*(3), 479-506.

Tachibana, M., Amato, P., Sparman, M., JoyWoodward, Sanchis, D. M., Ma, H., . . . Mitalipov, S. (2013). Towards germline gene therapy of inherited mitochondrial diseases. *Nature, 493*, 627-631.

Tachibana, M., Sparman, M., Sritanaudomchai, H., Ma, H., Clepper, L., Woodward, J., . . . Mitalipov, S. (2009). Mitochondrial gene replacement in primate offspring and embryonic stem cells. *Nature, 461*, 367-372.

Taylor, R. W., & Turnbull, D. M. (2005, May). Mitochondrial DNA mutations in human disease. *Nature Reviews Genetics, 6*(5), 389-402.

The new encyclopaedia Britannica (Jld. 2). (1998). Chicago: Encyclopaedia Britannica, Inc.

University of Malaya

The New Encyclopaedia Britannica (Jld. 4). (2002). Chicago: Encyclopaedia Britannica, Inc.

Thorburn, D. R. (2004). Mitochondrial disorders: Prevalence, myths and advances. *Journal of Inherited Metabolic Disease, 27*(3), 349-362.

Travis, J. (2000). Mom's eggs execute dad's mitochondria. *ScienceNews, 157*, 5.

Treff, N. R., Campos, J., Tao, X., Levy, B., Ferry, K. M., & Jr., R. T. (2012). Blastocyst preimplantation genetic diagnosis (PGD) of a mitochondrial DNA disorder. *Fertility and Sterility, 98*(5), 1236-1240.

Tur-Kaspa, I., Jeelani, R., & Doraiswamy, P. M. (2014). Preimplantation genetic diagnosis for inherited neurological disorders. *Nature Reviews Neurology, 10*, 417–424.

U.S. National Library of Medicine. (2013, Disember). *Leber hereditary optic neuropathy*. Didapatkan Mac 26, 2014, daripada Genetics Home Reference: http://ghr.nlm.nih.gov/condition/leber-hereditary-optic-neuropathy

UNESCO. (1997, November 11). *Universal Declaration on the Human Genome and Human Rights.* Didapatkan Julai 28, 2015, daripada UNESCO: http://portal.unesco.org/en/ev.php-URL_ID=13177&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html

UNESCO. (2003, Oktober 16). *International Declaration on Human Genetic Data.* Didapatkan Julai 28, 2015, daripada UNESCO: http://portal.unesco.org/en/ev.php-URL_ID=17720&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html

UNESCO. (2005, Oktober 19). *Universal Declaration on Bioethics and Human Rights.* Didapatkan Julai 28, 2015, daripada UNESCO: http://portal.unesco.org/en/ev.php-URL_ID=31058&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html

University of Utah Health Sciences. (2014). *What are Genetic Disorders?* Didapatkan Februari 14, 2014, daripada Genetic Science Learning Center: http://learn.genetics.utah.edu/content/disorders/whataregd/

USC Fertility. (2014). *Gestational Surrogacy*. Didapatkan April 25, 2014, daripada USC Fertility: http://www.uscfertility.org/fertility_options/gastational_surrogacy.php

Uthman, M. R. (2012). *al-Jinum: Qadaya fiqhiyyah.* Kaherah: Dar al-Kutub al-Misriyyah.

University of Malaya

Vloeberghs, V., Peeraer, K., Pexsters, A., & D'Hooghe, T. (2009). Ovarian hyperstimulation syndrome and complications of ART. *Best Practice & Research Clinical Obstetrics and Gynaecology, 23*, 691-709.

Wallace, D. C., & Chalkia, D. (2013). Mitochondrial DNA genetics and the heteroplasmy conundrum in evolution and disease. *Cold Spring Harbor Perspectives in Biology*, 1-47.

Wallace, D. C., Singh, G., Lott, M. T., Hodge, J. A., Schurr, T. G., Lezza, A. M., . . . Nikoskelainen, E. K. (1988). Mitochondrial DNA Mutation Associated with Leber's Hereditary Optic Neuropathy. *Science, 242*, 1427-1430.

Wanrooij, S., & Falkenberg, M. (2010). The human mitochondrial replication fork in health and disease. *Biochimica et Biophysica Acta*, 1378-1388.

Whitehouse, P. J. (2003). The rebirth of bioethics: Extending the original formulations of Van Rensselaer Potter. *The American Journal of Bioethics, 3*(4), 26-31.

Wolff-Parkinson-White syndrome. (2015, September 4). Didapatkan Januari 16, 2017, daripada NHS Choices: http://www.nhs.uk/Conditions/wolff-parkinson-white-syndrome/Pages/Introduction.aspx

Wrigley, A., Wilkinson, S., & Appleby, J. B. (2015). Mitochondrial replacement: Ethics and identity. *Bioethics, 29*(9), 631-638.

Yabuuchia, A., Beyhan, Z., Kagawa, N., Mori, C., Ezoe, K., Kato, K., . . . Kato, O. (2012). Prevention of mitochondrial disease inheritance by assisted reproductive technologies: Prospects and challenges. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - General Subjects, 1820*(5), 637-642.

Yamada, M., Emmanuele, V., Sanchez-Quintero, M. J., Sun, B., Lallos, G., Paull, D., . . . Egli, D. (2016). Genetic Drift Can Compromise Mitochondrial Replacement by Nuclear Transfer in Human Oocytes. *Cell Stem Cell, 18*(6), 749-754.

Yeprem, M. S. (2007). Current assisted reproduction treatment practices from an Islamic perspective. *Reproductive BioMedicine Online, 14*(1), 44-47.

Yilmaz, I. (2008). *Evolution: Science or Ideology?* New Jersey: Tughra Books.

Zainal Azam Abd Rahman. (2005). Isu-isu syariah dalam bioperubatan. Dalam S. M. Saifuddeen, W. R. Majid, & A. Sobian (Ed.), *Sempadan bioteknologi menurut perspektif Islam* (hlm. 165-182). Kuala Lumpur: Institut Kefahaman Islam Malaysia.

Zainal Kling. (2015). The anthropological study of genealogy. In S. M. Saifuddeen (Ed.), *Preservation of human progeny in the age of biotechnology* (pp. 19-30). Kuala Lumpur: Institut Kefahaman Islam Malaysia.

University of Malaya

Zaroug, A. H. (1999). Ethics from an Islamic Perspective: Basic Issues. *The American Journal of Islamic Social Sciences, 16*(3), 45-63.

Zaydan, A. K. (1976). *al-Wajiz fi Usul al-Fiqh.* Muassasah Qurtubah.

Zaydan, A. K. (2001). *al-Wajiz fi Sharh al-Qawa'id al-Fiqhiyyah fi al-Shari'ah al-Islamiyyah.* Beirut: Muassasah al-Risalah.

Zegers-Hochschilda, F., Adamson, G., Mouzon, J. d., Ishihara, O., Mansour, R., Nygren, K., . . . WHO, I. a. (2009). International Committee for Monitoring Assisted Reproductive Technology (ICMART) and the World Health Organization (WHO) revised glossary of ART terminology, 2009. *Fertility and Sterility, 92*(5), 1520-1524.

Zhang, J., Liu, H., Luo, S., Chavez-Badiola, A., Liu, Z., Yang, M., . . . Huang, T. (2016). First live birth using human oocytes reconstituted by spindle nuclear transfer for mitochondrial DNA mutation causing Leigh Syndrome. *Fertility and Sterility, 106*(3), e375-e376.

Zhang, J., Liu, H., Luo, S., Lu, Z., Chávez-Badiola, A., Liu, Z., . . . Huang, T. (2017). Live birth derived from oocyte spindle transfer to prevent mitochondrial disease. *Reproductive Biomedicine Online, 34*, 361-368.

Zhou, Q., Li, H., Li, H., Nakagawa, A., Lin, J. L., Lee, E.-S., . . . Xue, D. (2016). Mitochondrial endonuclease G mediates breakdown of paternal mitochondria upon fertilization. *Science, 353*(6297), 394-399.

Zubair, S., Mustafa, A. S., Badri, A. A., Lari, A. R., Daroonparvar, M., & Hussin, F. (2013). A Revisit of Assisted Reproduction Technology and the Humanization Paradigm. *Perintis E-Journal, 3*(1), 1-16.

Zulkifli Mohammad al-Bakri. (2016, Mei 13). *Vaksin: Sudut pandang dari neraca fiqh dan Maqasid Syariah.* Didapatkan Jun 16, 2016, daripada Bayan Linnas: www.muftiwp.gov.my/v3/index.php/perkhidmatan-s/bl/951-bayan-linnas-siri-ke-59-vaksin-dan-pandangan-islam-mengenainya

University of Malaya