BAB SATU

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan Umum

Malaysia memiliki hutan hujan tropika yang kaya dengan pelbagai spesies tumbuhan. Dianggarkan lebih kurang 15,000 spesies tumbuhan berbunga terdapat di Malaysia dan daripada jumlah tersebut 1,200 spesies telah direkodkan mempunyai nilai perubatan yang penting (Zainon, 2004) dan digunakan sejak turun-temurun secara tradisional dalam menyembuhkan pelbagai penyakit.

Penggunaan tumbuhan ubatan sebagai bahan dalam perubatan tradisional bukan sahaja diamalkan di kalangan kaum Melayu malah ia turut diamalkan oleh kaum Cina, India, Orang asli dan juga masyarakat peribumi Sabah dan Sarawak. Selain daripada tumbuhan ubatan tempatan, terdapat juga perubatan yang berasaskan tumbuhan yang berasal dari negara luar yang dibawa masuk oleh bekas penjajah dan pedagang asing (Zainon., 2004).

Pada zaman yang serba moden ini, rawatan yang berasaskan tumbuhan ubatan semakin mendapat tempat di kalangan masyarakat secara keseluruhannya. Menurut Organisasi Kesihatan Sedunia (WHO), dianggarkan empat bilion orang atau 80% daripada populasi dunia menggunakan produk yang berasaskan tumbuhan ubatan dalam penjagaan kesihatan (Zainal Abidin *et al*., 2002).

Industri herba dalam pasaran global memperolehi keuntungan bersih kira-kira USD 80 bilion bagi tahun 2000. Di Amerika sahaja, jualan produk bersumberkan tumbuhan ubatan memberikan pulangan lumayan yang mencecah bilion dolar dimana ia mempengaruhi peningkatan ekonomi sebanyak 100% dalam masa 12 bulan (Pearson, 2000). Peningkatan yang memberangsangkan ini menyebabkan firma-firma farmaseutikal berlumba-lumba menjalankan kajian ke atas tumbuhan ubatan yang digunakan dalam perubatan tradisional bagi mengenalpasti sebatian aktif yang berpotensi untuk digunakan sebagai agen terapeutik dan juga sebagai bahan pemula dalam sintesis dadah baru (Taylor *et al*., 2001).

Beberapa sebatian kimia telah berjaya dipencilkan dari tumbuhan ubatan dan ia didapati berpotensi dalam rawatan pelbagai jenis penyakit. Sebagai contoh, sebatian kimia vinblastin dan vinkristin yang digunakan sebagai bahan antikanser diperolehi daripada pokok kemunting cina (*Cantharathus roseus*), kuinin dari *Chinchona* sp. sebagai ubat dalam rawatan penyakit malaria dan sebatian kimia piperin dari lada hitam (*Piper nigrum*) digunakan dalam kemoterapi (Fasihuddin dan Hasmah, 1993).

Permintaan terhadap ubatan tradisional juga meningkat dalam pasaran di Malaysia dimana ia menyebabkan peningkatan import bahan mentah untuk penghasilan ubatan bersumberkan tumbuhan ubatan bertambah dari RM38 milion pada tahun 1994 kepada RM45 milion pada tahun 1995. Dianggarkan, industri herba di Malaysia pada masa kini bernilai RM2 bilion (Indu Bala dan Ng, 1999). Oleh itu, kajian saintifik ke atas tumbuhan ubatan yang terdapat di Malaysia perlu dijalankan agar ia dapat dijadikan sumber penting dalam industri herba negara malah dapat mengurangkan pengimportan sumber tumbuhan ubatan dari luar.

1.2 Famili Leguminosae

Famili Leguminosae, juga dikenali sebagai famili Fabaceae, merupakan famili tumbuhan yang mempunyai taburan luas di seluruh dunia. Dianggarkan famili ini mengandungi 16,000 hingga 19,000 spesies di dalam 750 genera. Dari segi kepentingan ekonomi, ia menduduki tempat kedua selepas famili Graminae (juga dikenali sebagai famili Poaceae) manakala dari segi saiz berada di tempat ketiga selepas famili Orchidaceae dan famili Compositae (Allen dan Allen, 1981).

Menurut Taubert (1894) seperti yang dinyatakan oleh Allen dan Allen (1981), ahli taksonomi telah membahagikan famili ini secara konvensyen kepada 3 subfamili iaitu Mimosoideae, Caesalpinioideae dan Papilionoideae. Pembahagian ini sebahagian besarnya berdasarkan kepada perbezaan susunan bunga (Allen dan Allen, 1981). Famili ini terdiri dari tumbuhan yang mempunyai tabiat herba, pokok renek, pokok dan tumbuhan jenis memanjat dengan perbezaan yang luas dari segi bentuk daun dan struktur bunga.

Famili ini biasanya hidup di tanah pamah dan hutan gunung. Dari segi kegunaan, banyak spesies dalam subfamili Mimosoideae dan Caesalpiniodeae berguna dalam penghasilan balak, pewarna, tannin, resin, gam, racun serangga, ubatan dan gentian. Di kawasan tropika, kebanyakannya terdiri daripada jenis pokok berkayu, tumbuhan memanjat dan pokok renek yang berbunga cantik (Allen dan Allen, 1981).

Sebilangan ahli dari subfamili Papilinoideae pula mempunyai kepentingan ekonomi sebagai tanaman yang boleh dimakan dan mempunyai nilai nutrisi yang tinggi untuk manusia dan haiwan, sebagai tumbuhan tutup-bumi, baja hijau dan penghalang

hakisan serta sumber madu yang utama (Allen dan Allen, 1981). Sebagai tumbuhan perintis di kawasan artik, tumbuhan dari famili Leguminosae membentuk pusat bagi kitaran sumber nitrogen yang berkesan untuk keseluruhan ekosistem tersebut. Pengikatan nitrogen atmosfera oleh bakteria istimewa yang tinggal di dalam nodul kecil pada akar merupakan sumbangan terbesar famili ini dalam tenaga, dimana hampir semua ahli terlibat dengan darjah yang tertentu (Allen dan Allen, 1981).

1.3 Spesies-spesies *Cassia*

Genus *Cassia* pada mulanya telah ditakrifkan oleh Linnaeus dalam edisi pertama '*Species Plantarum'*. Pada tahun 1871, Bentham telah mengklasifikasikan *Cassia* kepada 3 subgenera iaitu *Fistula*, *Senna* dan *Lasiorhegma. Cassia* mempunyai lebih daripada 600 spesies dan ia merupakan genus ke-empat terbesar dalam famili Leguminosae, yang paling besar dalam subfamili Caesalpinioidea ia juga di antara 25 genera terbesar dalam tumbuhan dikotiledon (Allen dan Allen, 1981).

Kebanyakan tumbuhan dalam genus ini adalah jenis pantropik, hanya beberapa spesies sahaja yang tumbuh di kawasan temperat. Tumbuhan dari genus ini biasanya tumbuh dikawasan belukar yang lembap atau kering, di cerun-cerun bukit, kawasan tanaman atau tandus dan juga di tepi-tepi jalan. Tumbuhan spesies *Cassia* mempunyai banyak nilainya dari segi ekonomi tetapi ia tidak setimpal dengan saiz genusnya yang begitu besar (Allen dan Allen, 1981).

Spesies dalam subgenus *Fistula* merupakan spesies yang paling terkenal kerana ia jenis berbunga dengan banyak dalam tempoh yang panjang maka ia sesuai dijadikan tanaman hiasan. Ia biasanya mudah ditemui di taman-taman, di laman rumah dan juga di sepanjang jalan di negara beriklim panas dan ia juga dikenali sebagai 'shower trees' kerana bunganya yang tumbuh memanjang ke bawah. Di antara spesies yang popular ialah *Cassia fistula*, *Cassia grandis*, *Cassia nodosa*, *Cassia javanica* dan *Cassia siamea* (Allen dan Allen, 1981).

Kayu tumbuhan *Cassia* mempunyai kualiti yang baik tetapi kurang nilai komersial. Ia biasanya digunakan sebagai pagar, alang, bahan bakar dan juga digunakan dalam pertukangan secara kecil-kecilan oleh penduduk tempatan. Batang pokok *Cassia auriculata* dikenali sebagai penyamak *Cassia* kerana ia mengandungi 20 peratus tanin. Tanin adalah sejenis asid yang diperolehi dari pokok dan digunakan untuk menyamak kulit binatang (Allen dan Allen, 1981).

Secara am, kegunaan spesies *Cassia* sebagai sumber makanan untuk ternakan, baja dan juga sebagai tumbuhan litup bumi adalah tidak berapa bagus kerana pertumbuhannya yang agak perlahan, hasil yang sedikit, penguraian yang lambat dan juga mempunyai rasa yang tidak berapa sedap dan toksik. Ia biasanya digunakan sebagai tumbuhan teduhan di ladang-ladang tanaman kopi dan juga teh (Allen dan Allen, 1981).

Penggunaan spesies *Cassia* dalam perubatan tradisional adalah amat menggalakkan. Penduduk peribumi di kawasan tropika sering menggunakan air rebusan dari bahagian-bahagian tertentu spesies *Cassia* untuk merawat pelbagai jenis penyakit seperti penyakit kulit, sakit mata, sakit radang dan lain-lain. Maka kajian yang lebih mendalam tentang bioaktiviti dan kandungan kimia pada spesies *Cassia* penting untuk meningkatkan nilai komersialnya dan juga kerana tumbuhan spesies ini dipercayai mempunyai nilai perubatan yang tinggi.

1.4 Kajian bioaktiviti dan fitokimia beberapa spesies *Cassia*

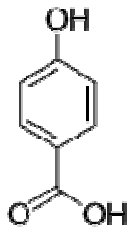
Spesies *Cassia* merupakan sumber tumbuhan ubatan semulajadi yang sering digunakan dalam perubatan tradisional untuk merawat pelbagai jenis penyakit. Sejajar dengan kemajuan teknologi, banyak kajian penyaringan bioaktiviti telah dijalankan oleh penyelidik fitokimia dan farmakologi ke atas spesies *Cassia* untuk mengenalpasti dan mengasingkan sebatian kimia yang aktif secara biologi dan berpotensi untuk dikomersilkan dalam bidang perubatan, kosmetik dan farmaseutikal.

1.4.1 *Cassia fistula* Linn.

Cassia fistula Linn., adalah tumbuhan ubatan spesies *Cassia* yang sering digunakan dalam perubatan tradisional. Kajian yang dijalankan oleh Eposito Avella et al., (1991) dan Bhakta et al., (1997) melaporkan ia mempunyai aktiviti anti-diabetik dan kesan hipoglisemik. Ekstrak daun *Cassia fistula* L. menunjukkan aktiviti antitusif dan penyembuhan luka yang signifikan pada tikus kajian (Bhakta *et al*., 1998 a,b). Menurut

El-Saadany *et al*., (1991), tumbuhan ini boleh digunakan untuk merawat hiperkolesterolaemia kerana kandungan serat dan musilajnya yang tinggi.

Terdapat laporan menyatakan kesan antibakteria oleh *Cassia fistula* L. terhadap beberapa jenis bakteria seperti *Escherichia coli*, *Bacillus mycides*, *Bacillus subtilis*, *Mycobacterium smegmatis*, *Klebsiella aerogenes*, *Pseudomonas aerogenes* dan *Proteus vulgaris* (Perumal *et al*., 1998). Kajian lanjutan yang telah dijalankan oleh Duraipandiyan dan Ignacimuthu (2007), mendapati adanya aktiviti antibakteria dan antikulat oleh ekstrak heksana, kloroform, etil asetat, metanol dan ekstrak air bunga *Cassia fistula* L. Sebatian kimia 4-hidroksi asid benzoik hidrat **(1)** yang dipencilkan dari ekstrak etil asetat bunga *Cassia fistula* L. menunjukkan aktiviti antikulat terhadap kulat *Trichophyton mentagrphytes* (MIC 0.5 mg/ml) dan *Epidermophyton floccosum* (MIC 0.5 mg/ml).



(1) 4-Hidroksi Asid Benzoik Hidrat

Gupta *et al*., (2000), melaporkan ekstrak metanol biji *Cassia fistula* L. menunjukkan aktiviti antitumor terhadap sel karsinoma asites Ehrlich dengan merencat pertumbuhan sel tersebut, malah ia memperbaiki parameter hematologi dengan menambahkan bilangan sel darah merah (RBC) menjadi normal serta memanjangkan jangka hayat tikus kajian secara signifikan.

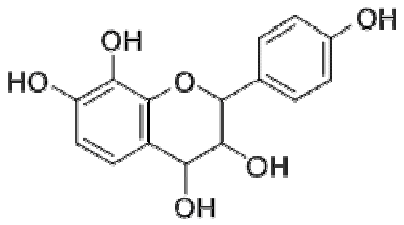
Ekstrak daun *Cassia fistula* L. telah dilaporkan oleh Bhakta *et al*., (2001) mempunyai aktiviti hepatoprotektif pada tikus yang hepatotoksisiti teraruh oleh parasetamol pada dos tunggal 750 mg/kg. Kesan perlindungan hati ini dikaji dengan memantau penurunan paras serum transaminase, bilirubin dan alkali fosfatase oleh ekstrak n-heptana daun *Cassia fistula* L. pada dos 400 mg/kg.

Kajian yang dijalankan oleh Manomani *et al*., (2005), mendapati ekstrak akueus bunga *Cassia fistula* L. menunjukkan aktiviti antioksidan pada tikus diabetik teraruh-aloksan. Peningkatan paras enzim antioksidan seperti superoksida dismutase (SOD), katalase, glutation peroksidase, glutation reduktase dan glutation pada tikus diabetik kepada paras normal berlaku setelah diberikan ekstrak tersebut secara oral selama 15 hari.

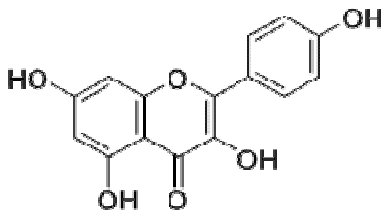
Dalam satu kajian mengenai kesan antiradikal dan antilipoperoksidatif oleh beberapa ekstrak tumbuhan ubatan yang digunakan oleh pengamal perubatan tradisional di Sri Lanka sebagai bahan utama dalam penjagaan jantung, didapati ekstrak akar *Cassia fistula* menunjukkan kesan pelupusan ke atas radikal DPPH dan tindakan peroksidasi lipid yang tinggi malah ia mampu memberikan perlindungan daripada kerosakan deoksiribosa sebanyak 30% (Chamida *et al*., 2001).

Fistukasidin **(2)**, telah berjaya dipencilkan buat kali pertama dari kulit batang *Cassia fistula* L. oleh Padmanabha Rao dan Venkateswarlu (1965). Manakala sebatian flavanoid kaepmferol **(3)** dan sejenis proantosianidin iaitu leukopelagonidin tetramer telah dipencilkan dari ekstrak aseton bunga tersebut (Narayanan dan Seshadri, 1972). Morimoto *et al*., (1988) telah memencilkan (-)-epiafzelekin 3-O-B-D-glukopiranosida,

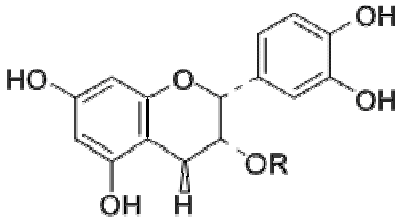
7 sebatian biflavanoid dan dua sebatian triflavanoid bersama-sama dengan (-)-epiafzelekin **(4)**, (-)-epikatekin **(5)** dan prosianidin B-2 **(6)**.



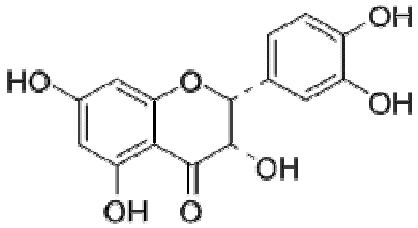
(2) Fistukasidin (3,4,7,8,4'-pentahidroksiflavan)



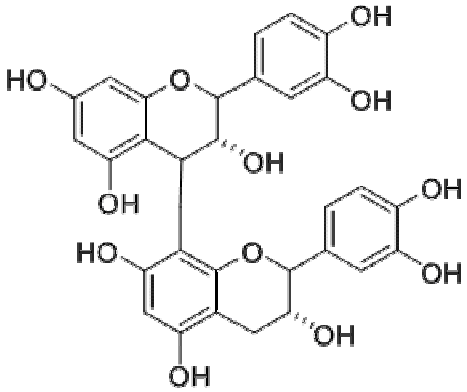
(3) Kaempferol



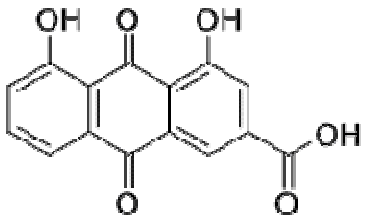
(4) (-) Epiafzelekin



(5) (-) Epikatekin

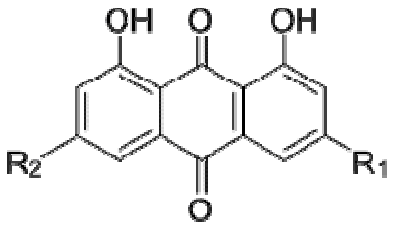


(6) Prosianidin B-2



(11) 1,8-dihiroksi-3-antrakuinon asid karboksilik

Fistulin, sejenis biantrakuinon glikosida telah dipencilkan dari ekstrak etanol bunga *Cassia fistula* L. bersama-sama kaempferol **(3)** dan rhein **(7)** (Kumar *et a*l., 1966). Rhein **(7)** merupakan sebatian derivatif antrakuinon yang utama dalam pulpa *Cassia fistula* dan sebatian kimia 1,8-dihiroksi-3-antrakuinon asid karboksilik **(11)** pula dipencilkan dari lenggai biji benih *Cassia fistula* (Modi and Khorana, 1952).



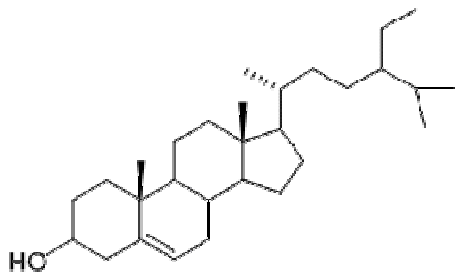
		R_1	R_2
(7)	Rhein	COOH	H
(8)	Krisofanol	CH_3	H
(9)	Emodin	CH_3	OH
(10)	Physion	CH_3	OCH_3

1.4.2 *Cassia italica* (Mill) Lam

Cassia italica (Mill) Lam merupakan sejenis tumbuhan ubatan dari genus *Cassia* yang mudah didapati di kawasan subtropika termasuk asia tenggara. Ia digunakan secara tradisional untuk merawat sembelit, penyakit yang disebabkan oleh cecair hempedu, gout, reumatisme dan pelbagai jenis penyakit kulit akibat jangkitan parasit (Kazmi *et al*., 1994).

Jain *et al*., (1997) telah menjalankan beberapa kajian bioaktiviti ke atas ekstrak etanol *Cassia italica* iaitu anti-inflammatori, antipiretik, analgesik, rembesan prostaglandin oleh leukosit pada peritoneal tikus, antineoplastik dan antiviral. Kesan anti-inflammatori *Cassia italica* menunjukkan pengurangan pada edema tapak kaki teraruh-karageenan yang signifikan iaitu sebanyak 31% apabila dibandingkan dengan drug rujukan asid asetilsalisilik.

Kajian terdahulu mendapati bahawa kesan aktiviti anti-inflammatori dan antipiretik disebabkan oleh sebatian kimia β-sitosterol **(12)** (Gupta *et al*., 1980), kaempferol glikosida (Palanichamy dan Nagarajan, 1990 b) dan emodin **(9)** (Goel *et al*., 1991). Maka, kesan aktiviti anti-inflammatori dan antipiretik oleh *Cassia italica* mungkin ada kaitan dengan kehadiran sebatian kimia β-sitosterol **(12)**, kaempferol **(3)** dan emodin **(9)** pada tumbuhan ini (Kazmi *et al*., 1994).

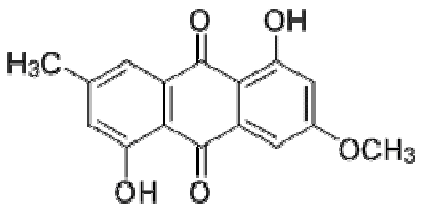


(12) β-sitosterol

Ekstrak *Cassia italica* didapati merencat biosintesis prostaglandin yang dihasilkan oleh leukosit peritoneal tikus yang sedang memfagositosis sel bakteria dan ia dijalankan secara *in vitro*. Kesan perencatan biosintesis prostaglandin oleh ekstrak *Cassia italica* ini mungkin mempunyai kaitan dengan perencatan pada edema teraruh-karageenan (Jain *et al*., 1997). Kesan aktiviti antipiretik oleh ekstrak *Cassia italica* adalah sebanyak 37% pada kepekatan 100 mg/kg berbanding dengan drug rujukan, asid

asetilsalisilik yang efektif sebanyak 44% pada dos yang sama. Bagaimanapun, ekstrak *Cassia italica* tidak menunjukkan sebarang aktiviti analgesik dan antiviral (Jain *et al*., 1997).

Kazmi *et al*., (1994), telah berjaya memencilkan satu sebatian kimia antrakuinon dari ekstrak tak terlarut heksana seluruh bahagian pokok *Cassia italica* iaitu 1,5-dihidroksi-3-metoksi-7-metil antrakuinon **(13)**. Ujian ketoksikan anak udang (brine shrimp toxicity) ke atas sebatian kimia **13** memberikan nilai dos maut 50 (LD_{50}) pada 533 µg/ml dan ia juga menunjukkan ciri-ciri bakteriostatik terhadap bakteria *Bacillus anthracis* (MIC dan MBC, 130 μgml^{-1}), *Corynebacterium pseudodiphthericum* (190 μgml^{-1}) dan *Pseudomonas aeruginosa* (170 μgml^{-1}) malah ia menunjukkan kesan bakterisidal terhadap bakteria *Pseudomonas pseudomalliae* (170 μgml^{-1}).



(13) 1,5-dihiroksi-3-metoksi-7-metil antrakuinon

1.4.3 *Cassia auriculata* Linn.

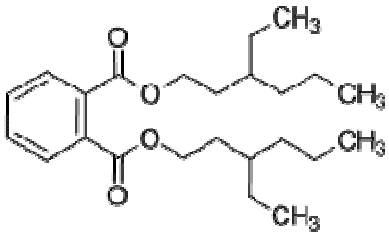
Cassia auriculata L. merupakan sejenis pokok renek hijau malar yang mempunyai ranting berwarna perang kemerahan. Bunga dan daunnya yang telah dikeringkan sering digunakan dalam perubatan tradisional (Sawhney *et al*., 1978; Joshi, 1986). Di India, daunnya digunakan dalam perubatan tradisional India untuk merawat jaundis dan penyakit yang berkaitan dengan hati (Rajagopal *et al*., 2003).

Menurut Dhar *et al*., (1968) terdapat beberapa kajian bioaktiviti pada ekstrak *Cassia auriculata* L. menunjukkan adanya aktiviti antiviral dan antispasmodik. Ekstrak bunga dan daun *Cassia auriculata* L. menunjukkan aktiviti antipiretik (Vedavathy dan Rao, 1991) dan kesan emolien oleh ekstrak daun (Nanba *et al*., 1994). Kajian yang dijalankan oleh Sabu dan Subburaju (2002) mendapati ekstrak akueus daun *Cassia auriculata* L. berupaya untuk menurunkan paras glukosa serum tikus normal sebanyak 23% pada pada kepekatan 100 mg/kg dan 31% pada kepekatan 200 mg/kg selepas 4 jam tikus normal diberi rawatan dengan ekstrak tersebut secara oral.

Rawatan dengan ekstrak akueus daun *Cassia auriculata* L. pada dos 250 $mgkg^{-1}$ dan 500 $mgkg^{-1}$ ke atas tikus yang telah diberikan alkohol menunjukkan berlakunya penurunan paras zat reaktif asid thiobarbiturik (TBARS) dan hidroperoksida, meningkatkan aktiviti superoksida dismutase (SOD) dan katalase (CAT) pada hati, otak, ginjal dan usus tikus kajian. Ini membuktikan bahawa ekstrak daun *Cassia auriculata* L. dapat menurunkan kesan ketoksikan teraruh-alkohol (Rajagopal *et al*., 2003).

Kajian yang dijalankan oleh Annie *et al*., (2005), menunjukkan terdapat kesan nefroprotektif yang signifikan oleh ekstrak etanol akar *Cassia auriculata* L. melalui ujian kecederaan ginjal teraruh-sisplatin dan gentamisin pada tikus jantan albino. Mekanisma nefroprotektif oleh ekstrak ini berkemungkinan disebabkan oleh kesan antioksidan dan sifat penyingkiran radikal bebas yang ada pada *Cassia auriculata* L.

Nageswara Rao *et al*., (2000) telah memencilkan sebatian kimia baru iaitu di-(-2-etil)-heksilftalet **(14)** dari ekstrak etanol daun *Cassia auriculata* L. dengan beberapa sebatian kimia lain seperti miristil alkohol **(15)**, β-sitosterol β-D-glukosida, kuersitin 3-*O* -glukosida dan rutin. Sebatian kimia **14** yang diperolehi adalah dalam bentuk cecair likat tidak berwarna.



(14) di-(-2-etil)-heksilphtalet

(15) miristil alkohol

1.4.4 *Cassia siamea* Lamk.

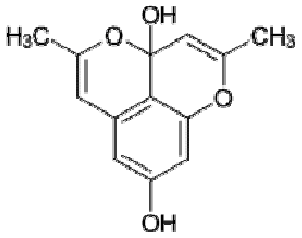
Cassia siamea Lamk. yang juga dikenali sebagai pokok johar dikalangan kaum Melayu merupakan tumbuhan yang tergolong dalam subfamili *Caesalpiniaceae* dan genus *Cassia*. Ia digunakan secara tradisional untuk merawat demam, diabetes, hipertensi, asma, sembelit, diuresis dan insomnia (Satyavati *et al*., 1979; Kinghorn dan Balandrin, 1992).

Kajian yang dijalankan oleh Arunlakshana (1949), mendapati ekstrak alkohol *Cassia siamea* Lam. menunjukkan kesan depresan ke atas sistem saraf pusat (CNS), penurunan aktiviti spontan lokomotor, peningkatan aktiviti tonus otot licin dan kesan diuretik. Menurut Mokasmit (1981), ekstrak yang sama menunjukkan penurunan tekanan darah secara signifikan.

Fraksi etil asetat dari ekstrak etanol daun *Senna siamea* Lam. Irwin & Barneby (sinonim: *Cassia siamea* Lam.) menunjukkan perencatan yang paling tinggi ke atas pertumbuhan bakteria *Salmonella typhi* menggunakan teknik penyerapan agar diikuti dengan fraksi n-butanol dan tiada sebarang rencatan oleh fraksi kloroform pada kepekatan 40 mg/ml (Doughari dan Okafor, 2008). Ini menunjukkan keberkesanan penggunaan *Cassia siamea* Lam. dalam perubatan tradisional untuk merawat demam kepialu atau tifoid terbukti secara saintifik.

Barakol **(15)**, adalah sebatian kimia utama *Cassia siamea* Lam. yang dipencilkan dari ekstrak etanol daun oleh Hassanali *et al*., (1969) buat pertama kali dalam bentuk jejarum halus berwarna kekuningan dan struktur kimianya pula telah dikenalpasti oleh Bycroft *et al*., (1970) sebagai 3a,4-dihidro-3a,8-dihidroksi-2,5-

dimetil-1,4-dioksafenalin atau 2,5-dimetil-3aH-pirano-[2,3,4-de]-1-benzopiran-3a,8-diol.



(15) Barakol

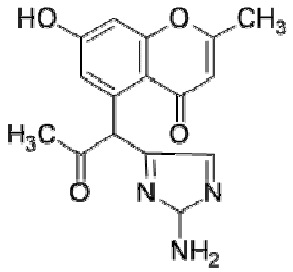
Menurut Thongsaard *et al*., (1996), ekstrak akueus daun dan bunga *Cassia siamea* Lam. menunjukkan aktiviti anziolitik pada tikus yang diuji dalam ujian lorong keliru. Kajian yang sama diuji dengan barakol **(15)** dan hasil kajian mendapati bahawa barakol **(15)** menunjukkan ciri anziolitik yang sama dengan diazepam iaitu sejenis dadah anziolitik. Kajian lanjutan pula mendapati barakol **(15)** mengurangkan rembesan ion kalium oleh dopamin (DA) di dalam stria otak tikus (Thongsaard *et al*., 1997).

Kajian tingkah laku dan neurokimia ke atas roden yang dijalankan oleh Sukma *et al*., (2002), mendapati barakol **(15)** mengurangkan aktiviti lokomotor spontan, memanjangkan tempoh masa tidur haiwan dan melanjutkan tempoh masa tidur teraruh-tiopental membuktikan bahawa barakol **(15)** mempunyai kesan sedatif. Kesan perencatan oleh barakol **(15)** ke atas rembesan dopamin adalah melalui kesan penghalangan barakol **(15)** pada stria teraruh metamfetamin.

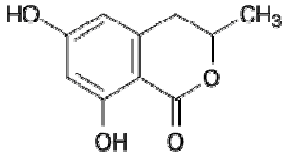
Ini menunjukkan bahawa penggunaan daun *Cassia siamea* untuk merawat insomnia terbukti berkesan dan mungkin boleh digunakan untuk merawat penyakit psikotik yang disebabkan oleh abnormaliti pada sistem penghasilan dopamin seperti psikosis skizofrenik dan penyalahgunaan dadah psikosis (Sukma *et al*., 2002).

Kajian yang dijalankan oleh Deachapunya *et al*., (2005), menunjukkan kesan purgatif oleh barakol **(15)** ke atas pengecutan otot licin longitudinal pada ileum tikus. Ia meningkatkan daya pada pengecutan spontan otot licin longitudinal dengan merendahkan kesan perencatan oleh norepinefrin sebanyak 60% tetapi tiada rencatan ke atas dopamin. Ini menunjukkan bahawa barakol **(15)** berpotensi untuk dibangunkan sebagai drug untuk merawat pesakit yang mengalami gangguan hipomotiliti usus.

Kshetra dan Haimanti (1986), telah berjaya memencilkan satu sebatian kimia jenis kromena alkaloid yang dikenali sebagai cassiadinin **(16)** dari ekstrak kloroform dan merupakan sejenis isomer dihidroisokumarin, (+)-6-hidroksimellin **(17)** pula dari fraksi bukan basik ekstrak petroleum eter dari bahagian bunga *Cassia siamea* Lam.

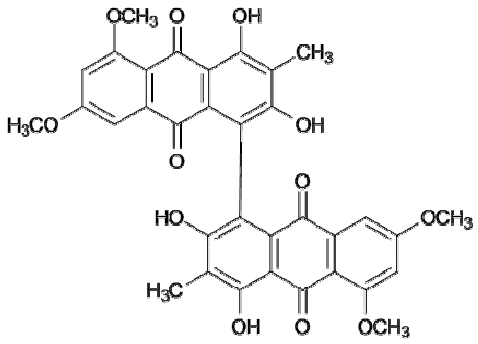


(16) cassiadinin

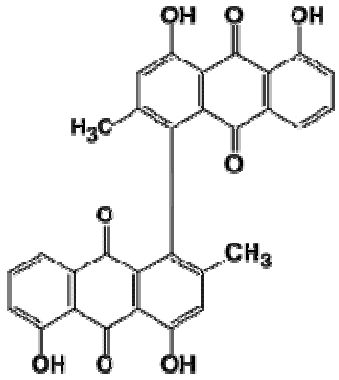


(17) (+)-6-hidroksimellin

Dua sebatian kimia jenis biantrakuinon dipencilkan dari ekstrak bahagian batang *Cassia siamea* Lam. iaitu 4,4'-bis (1,3-dihidroksi-2-metil-6,8-dimetoksi antrakuinon) **(18)** dan 1,1'-bis (4,5-dihidroksi-2-metil antrakuinon) **(19)** bersama-sama dengan krisofanol **(8)** dan emodin **(9)**. Sebatian kimia **18** dipencilkan dari fraksi kloroform ekstrak metanol batang *Cassia siamea* Lam. dan sebatian kimia **19** berserta krisofanol **(8)** dan emodin **(9)** pula dipencilkan dari fraksi etil asetat ekstrak metanol batang *Cassia siamea* Lam. (Singh *et al*., 1992).

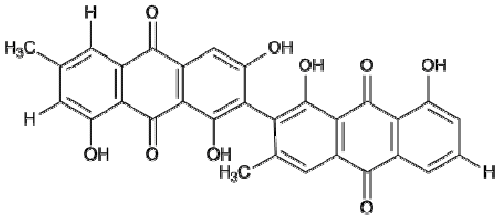


(18) 4,4'-bis (1,3-dihidroksi-2-metil-6,8-dimetoksi antrakuinon)

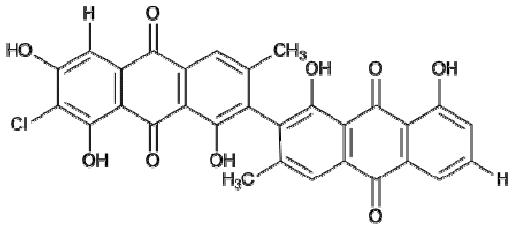


(19) 1,1'-bis (4,5-dihidroksi-2-metil antrakuinon)

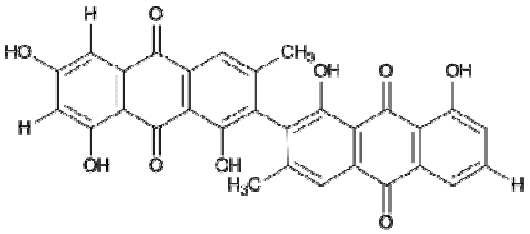
Koyama *et al*., (2001) pula telah memencilkan dua lagi sebatian kimia biantrakuinon dari fraksi kloroform dan eter ekstrak metanol kulit akar *Cassia siamea* Lam. iaitu 1,1'3,8,8'-pentahidroksi-3',6-dimetil [2,2'-biantrasena] -9,9',10,10'-tetron **(20)** dan 7-kloro-1,1',6,8,8'-pentahidroksi-3,3'-dimetil [2,2'-biantrasena] -9,9',10,10'-tetron **(21)**. Sebatian kimia **20** dan **21** merupakan sebatian kimia minor yang dipencilkan bersama-sama sebatian kimia utama dalam tumbuhan *Cassia siamea* Lam. iaitu cassiamin A (**22**).



(20)1,1’3,8,8’-pentahidroksi-3’,6-dimetil[2,2’-biantrasena]-9,9’,10,10’-tetron



(21) 7-kloro-1,1’,6,8,8’-pentahidroksi-3,3’-dimetil[2,2’-biantrasena]-9,9’,10,10’-tetron



(22) cassiamin A

1.4.5 Lain-lain

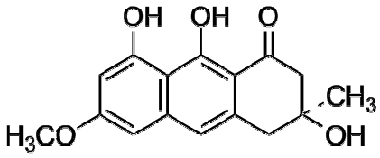
Bulus *et al*., (2003) telah menjalankan beberapa kajian bioaktiviti pada ekstrak metanol akar *Cassia singueana* (Sinonim: *Cassia goratensis* Fresen) seperti antinosiseptif, antipiretik, anti-inflammatori dan antiplasmodium. Kajian antinosiseptif dijalankan dengan menggunakan kaedah kesakitan teraruh-asid asetik, rangsangan terma teraruh-plat panas dalam mencit dan ujian formalin. Ekstrak metanol akar *Cassia singueana* menunjukkan kesan pergantungan dos antinosiseptif secara signifikan dimana pada kepekatan 200 mg/kg ia memberikan peratus perencatan sebanyak 80.11% apabila dibandingkan dengan drug rujukan asid asetilsalisik yang menunjukkan peratus perencatan sebanyak 83.33%.

Ekstrak metanol akar *Cassia singueana* yang diuji pada kepekatan 100 dan 200 mg/kg menunjukkan kesan antipiretik secara signifikan kerana ia mampu mengurangkan hiperpireksia pada tikus. Dalam ujian antiplasmodium terhadap *Plasmodium berghei,* ekstrak yang diuji menunjukkan kesan pergantungan dos antiplasmodium yang signifikan. Pada kepekatan 200 mg/kg ia memberikan peratus perencatan yang hampir sama dengan drug rujukan iaitu sebanyak 79.06% berbanding dengan klorokuin (5 mg/kg) pula menunjukkan peratus perencatan sebanyak 80.45%.

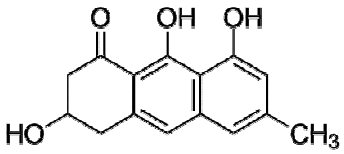
Sebanyak empat sebatian kimia tetrahidroantrasena telah dipencilkan oleh Endo dan Naoki (1980) dari ekstrak kloroform akar *Cassia singueana* iaitu torosakrison **(23)**, germikrison **(24)**, singuenol-I **(25)** atau 6, 6’ – dimetoksi - 3, 3’, 8, 8’, 9, 9’-heksahidroksi - 3, 3’, 7, 7’ – tetrametil - 3, 3’, 4, 4’ – tetrahidro (10, 10’ - biantrasena) - 1, 1’ (2H, 2’H) - dion dan singuenol-II **(26)** atau 6, 6’ – dimetoksi - 3, 3’, 8, 8’, 9, 9’ –

heksahidro - 3, 3', 7, 7' – tetrametil - 3, 3', 4, 4' – tetrahidro (5, 10' - biantrasena) - 1, 1' (2H, 2'H) - dion.

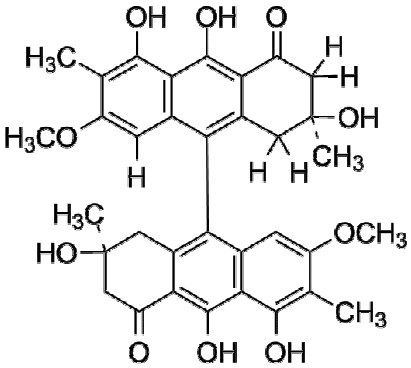
Keempat-empat sebatian kimia ini menunjukkan aktiviti antimikrob dimana ia merencat pertumbuhan bakteria gram positif dengan memberikan nilai MIC seperti berikut; torosakrison **(23)**: 70 x 10^{-6} g/ml (*Staphylococcus aureus*), germikrison **(24)**: 30 x 10^{-6} g/ml (*Corynebacterium equi*), singuenol-I **(25)**: 25 x 10^{-6} g/ml (*S. aureus*) dan singuenol-II **(26)**: 50 x 10^{-6} g/ml (*S. aureus*). Singuenol-II **(26)** juga menunjukkan kesan antispasmodik dimana ia merangsang pengenduran otot pada kolon marmut yang mengalami kontraksi teraruh barium klorida.



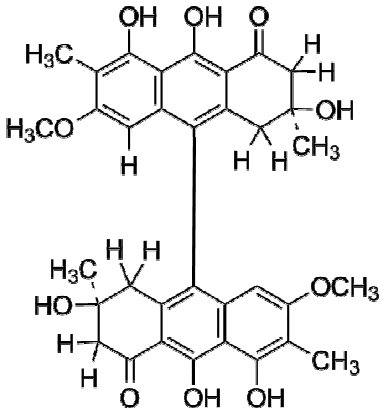
(23) torosakrison



(24) germikrison



(25) singuenol-I



(26) singuenol-II

Banyak kajian bioaktiviti dan fitokimia yang melibatkan spesies-spesies *Cassia* telah dijalankan dan beberapa kajian yang tidak dinyatakan sebelum ini diringkaskan seperti dalam Jadual 1.1.

Jadual 1.1 : Ringkasan beberapa kajian bioaktiviti dan fitokimia spesies-spesies *Cassia*

Spesies	Bahagian tumbuhan	Sebatian kimia	Kegunaan dalam perubatan tradisional	Kajian bioaktiviti	Rujukan
1.*Cassia angustifolia*	(a) Daun	(i) Glukosida (ii) Kaempferol (iii) Antrakuinon (iv) Minyak pati (v) Isoramnetin (vi) Kalsium oksalat (vii) Flavanol (viii) Rhein (ix) Emodin	• Katartik • Rawatan diabetes • Rawatan tifoid • Rawatan leprosi • Anti tumor • Antibakteria • Laksatif • Purgatif	• Antimikrob • Antidiabetik • Anti tumor	Agarkar dan Jadge, 1999; Chopra *et al*., 1958; Duke, 1981.
	(b) Biji	(i) β-sitosterol			
	(c) Buah	(i) Sennosida – A (ii) Sennosida – B (iii) Asid krisofanik (iv) Emodin glikosida (v) Oksimetil antrakuinon			

Jadual 1.1 : Sambungan

Spesies	Bahagian tumbuhan	Sebatian kimia	Kegunaan dalam perubatan tradisional	Kajian bioaktiviti	Rujukan
2.*Cassia autifolia*	(a)Seluruh bahagian tumbuhan	(i) Sennosida – A (ii) Sennosida – B (iii) 3-Hidroksimetil-1,8-dihidroksiantrakuinon (iv) Isoramnetin (v) Palmidin-A (vi) Diantron (vii) Diglikosida (viii) Rhein antron-8-glikosida (ix) Rhein-8-diglikosida-6-hidroksi musizin glukosida (x) Tinnevellin	• Laksatif • Perangsang pengecutan otot usus • Purgatif	• Laksatif • Spasmodik	Agarkar dan Jadge; 1999.

Jadual 1.1 : Sambungan

Spesies	Bahagian tumbuhan	Sebatian kimia	Kegunaan dalam perubatan tradisional	Kajian bioaktiviti	Rujukan
3.*Cassia sophera* L.	(a) Bunga	(i) Kampesterol (ii) Fukosterol (iii) Sitosterol	• Antibakteria • Antibiotik • Antikulat • Antipiretik • Analgesik • Purgatif • Diuretik • Merawat penyakit kulit • Bronkitis • Melegakan bisa gigitan ular dan sengatan kala jengking.	• Analgesik • Antikonvulsan • Antipiretik • Kesan hipnotik • Sedatif	Agarkar dan Jadge, 1999; Ahmad *et al*., 2005; Alemayehu *et al*., 1998; Chopra *et al*., 1958; Dass *et al*., 1984; Datta dan Basu, 1982; Ghosh *et al*., 1982; Joshi *et al*., 1986; Malhotra dan Misra, 1982; Perry, 1980; Tiwari dan Bajpai, 1981.
	(b) Daun	(i) Antrakuinon (ii) Kalsium oksalat (iii) Katekin (iv) Katekin tannin (v) Flavon (vi) Isokuersetin (vii) Pelargonidin (viii) Rein-8-glukosida (ix) Pentahidroksi-7-metoksiflavon-8-C-L-ramnosida (x) Pentahidroksi-7-metoksiflavon-8-C-L-ramnopiranosida			
	(c) Batang	(i) Trihidroksi-dimetoksi-3-metil-antrakuinon (ii) Krisofanol (iii) Emodin (iv) 1-oktadekanol (v) Physion (vi) Kuersetin (vii) Soferanin			

Jadual 1.1 : Sambungan

Spesies	Bahagian tumbuhan	Sebatian kimia	Kegunaan dalam perubatan tradisional	Kajian bioaktiviti	Rujukan
	(d) Biji	(i) Biantron (ii) Floribundon-1 (iii) Isosengulon (iv) Physion (v) Physion xantorin (vi) Presengulon (vii) Anhidrophlegmasin-9,10-quinon A2 dan B2 (viii) Tetra-O-metil-D-galaktosa (ix) Di & Tri-O-metil-D-manosa	• Antibakteria • Antibiotik • Antikulat • Antipiretik • Analgesik • Purgatif • Diuretik • Merawat penyakit kulit • Bronkitis • Melegakan bisa gigitan ular dan sengatan kala jengking.	• Analgesik • Antikonvulsan • Antipiretik • Kesan hipnotik • Sedatif	Agarkar dan Jadge, 1999; Ahmad *et al*., 2005; Alemayehu *et al*., 1998; Chopra *et al*., 1958; Dass *et al*., 1984; Datta dan Basu, 1982; Ghosh *et al*., 1982; Joshi *et al*., 1986; Malhotra dan Misra, 1982; Perry, 1980; Tiwari dan Bajpai, 1981.
	(e) Akar	(i) 1,3-dihidroksi-5,7,8-trimetoksi-2-metilantrakuinon (ii) 1,8-dihidroksi-3,6-dimetoksi-2-metil-7-vinilantrakuinon (iii) 1,8-dihidroksi-2-metil-antrakuinon (iv) 3-neohesperidosida			

Jadual 1.1 : Sambungan

Spesies	Bahagian tumbuhan	Sebatian kimia	Kegunaan dalam perubatan tradisional	Kajian bioaktiviti	Rujukan
4.*Cassia occidentalis* L.	(a) Daun	(i) Apigenin (ii) Biantrakuinon (iii) Kassiaoksidentalin A,B & C (iv) Krisofanol (v) Emodin (vi) Physion matteucinol-7-*O*-α-ramnosida (vii) Viteksin (viii) Viteksin-7-heterosida	• Oksitoksik • Abortifasien • Rawatan kemandulan pada perempuan • Kolagog • Hepatitis • Jaundis • Diaforetik • Antimalaria • Antipiretik • Antinflamatori • Antibakteria • Antikulat • Diuretik • Antihelmintik • Tonik	• Antimalaria • Antipiretik • Antinflamatori • Antibakteria • Antikulat • Diuretik • Antihelmintik	Caceres *et al*., 1993; Daulatabad *et al*., 1996; Duke, 1981; Dwivendi dan Maheshwari, 1996; Dwivendi dan Kumar; 1999; Facknath dan Kawol, 1993; Marrero *et al*., 1998; Gupta *et al*., 1995; Hatano *et al*., 1999 a; Jafri *et al*., 1999; Jain *et al*., 1998; Lieneard *et al*., 1993; Neuwinger, 1996;
	(b) Bunga	(i) Emodin (ii) Physion (iii) Physion-1-*O*-β-D-glukosida (iv) β-sitosterol			
	(c) Buah	(i) Neohesperidosida (ii) Ramnetin-neohesperosida (iii) 2'-ramnosil glukosida			

Jadual 1.1 : Sambungan

Spesies	Bahagian tumbuhan	Sebatian kimia	Kegunaan dalam perubatan tradisional	Kajian bioaktiviti	Rujukan
	(d) Biji	(i) Krisofanol (ii) N-metilmorfolina (iii) (z)-7-okso-11-asid oktadekanoik (iv) Toksik alumina	• Rawatan gangguan pada perut dan penghadaman • Kolik • Hernia • Reumatisma • Paralisis • Sakit kepala • Sakit gigi • Sifilis • Penyakit kelamin • Lebam • Batuk • Demam campak • Skabies • Penyakit jantung • Melegakan bisa gigitan ular	• Antimalaria • Antipiretik • Antinflamatori • Antibakteria • Antikulat • Diuretik	Perez dan Aneshi, 1994; Perry, 1980; Sadique *et al*., 1987; Samuelsson *et al*., 1991; Samy dan Ignacimuthu, 2000; Suliman *et al*., 1982; Suliman dan Shommein, 1986; Tona *et al*., 1999; Venugopalan *et al*., 1984; Wader dan Kudav, 1987; Yen *et al*, 1998.
	(e) Akar	(i) Aloe-emodin (ii) Krisofanol (iii) 1,8-dihidroksiantrakuinon (iv) Emodin (v) Germikrison (vi) Helmintosporina (vii) Dihidroksi-3-metilxanton (viii) Metrilgermitoroson (ix) Oksidentalol I & II (x) Physion (xi) Pinselin (xii) 1,7-kuersetin (xiii) Kuestin (xiv) Rhein (xv) Singueanol I (xvi) Xanthorina			

1.5 *Cassia alata* Linn.

1.5.1 Morfologi am

Rajah 1.1 : *Cassia alata* Linn.

Tumbuhan ini merupakan sejenis syrab yang boleh mencapai ketinggian sehingga 6 m, batang berdiameter 4-7 sm, tidak berkayu tetapi kuat dan berwarna perang. Biasanya tidak bercabang atau bercabang sedikit pada terminal.

Daun adalah pinat dengan rakis yang panjang 30-60 sm. Setiap rakis mempunyai 10-12 pasang pina. Setiap pina berukuran 5-12 sm panjang dan 2-7 sm lebar. Pina pada hujung atas rakis mempunyai bentuk obovat-elips dimana bahagian apeksnya adalah bulat, obtus manakala dasarnya adalah subkordat atau trunkat serong. Anak daun adalah subsesil. Pada hujung anak daun terdapat stipul yang berbentuk deltoid dangan apeks akut dan dasar yang lebar.

Jambak bunga memanjang ke atas dengan susunan rasem, aksilari dengan pedunkel berukuran 15.0-16.5 sm. Setiap kudup bunga dilindungi oleh braktea yang berwarna kuning-jingga dan berbentuk ovat atau obtus-elips. Sepal kelihatan seperti membran dan petalnya berwarna kuning.

Buah folikel , 15.5–18.2 sm panjang, 1.1–1.6 sm lebar, berwarna hijau ketika muda dan apabila menjadi matang ia bertukar kepada warna hitam. Terdapat struktur seperti sayap di bahagian tengah buah di kedua-dua permukaan. Biji berbentuk segi tiga, 7–6 mm panjang, 5–6 sm lebar, berwarna hijau ketika muda dan menjadi hitam apabila matang. Biji ini melekat pada buah melalui filamen yang terdapat dalam septa (Ridley, 1922; Kirtikar *et al*., 1975).

1.5.2 Kegunaan dalam perubatan tradisional

Tumbuhan ini berasal dari Amerika Tengah dan Amerika Selatan, namun sekarang ia banyak tumbuh meliar di negara-negara pantropik seperti Malaysia, India dan Vietnam dimana penggunannya dalam perubatan tradisional adalah meluas (Perry, 1980). *Cassia alata* L. atau gelenggang besar telah lama digunakan dalam perubatan tradisional melayu untuk merawat penyakit kulit seperti kurap, kayap dan panau (Fasihudin dan Hasmah, 1993). Ia juga dikenali sebagai daun kurap atau daun kupang dikalangan kaum melayu.

Daunnya bukan sahaja bertindak sebagai agen antibakteria dan antikulat malah ia juga digunakan sebagai laksatif dalam merawat penyakit sembelit yang kronik (Gimlette dan Thomson, 1983). Ia juga digunakan dalam merawat sakit lutut yang disebabkan oleh gout dengan menampal pupuran yang diperbuat daripada daun gelenggang besar pada lutut serta meminum air rendaman daun gelenggang besar dengan daun sirih dalam sukatan tertentu (Abdullah, 2003).

Menurut Guerrero (1921), sap dari daun tumbuhan ini adalah bersifat antiherpetik dan efektif untuk merawat herpes (Brown, 1946). Salap yang diperbuat daripada daun gelenggang besar untuk merawat kurap digunakan secara meluas di kawasan Amerika tropika. Di Surinam, air rendaman daun gelenggang besar diminum untuk meredakan sakit pada bahagian peranakan wanita dan juga untuk mempercepatkan proses bersalin (Morton, 1981).

Di India, air rebusan daun dan bunga *Cassia alata* L. digunakan untuk mengubati ekzema dengan membasuh bahagian yang mengalami masalah ini beberapa kali sehari sehinggalah sembuh. Batangnya juga boleh digunakan untuk mengubati penyakit yang sama. Selain daripada penyakit kulit, air rebusan daun dan bunga *Cassia alata* L. juga digunakan untuk mengubati asma dan bronkitis kerana ia berfungsi sebagai ekspektoran. Ia juga mempunyai ciri astringen dan dijadikan sebagai ubat cuci mulut (Chopra *et al*., 1956; Kirtikar *et al*., 1975; Nadkarni, 1976).

Penggunaan *Cassia alata* L. dalam perubatan tradisional di benua Afrika juga amat meluas dan pelbagai. Air rebusan daun *Cassia alata* L. diminum bersama-sama minyak kelapa atau jus lemon bagi mengubati penyakit skurvi dan losen yang diperbuat dari daunnya digunakan untuk merawat bengkak. Malah ia juga digunakan sebagai

insektisid, abortifasien (bahan untuk menggugurkan kandungan) dan juga untuk merawat penyakit radang sendi. Jus yang diperbuat dari akar *Cassia alata* L. disapukan pada luka semasa proses melukis tatu untuk mengelakkan daripada berlaku jangkitan pada luka (Ayensu, 1978).

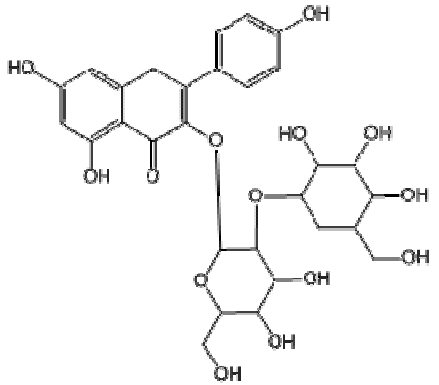
1.5.3 Kajian bioaktiviti dan fitokimia *Cassia alata* L.

Ekstrak daun *Cassia alata* L. telah menunjukkan kesan antidiabetes terhadap tindakan diabetogenik dalam kajian yang menggunakan tikus diabetik teraruh-streptozotosin (STZ). Tikus-tikus ini telah diberikan rawatan 100, 200 dan 400 mg/kg ekstrak dan didapati berlaku penurunan tahap glukosa dalam darah tikus dengan signifikan selepas 20 hari. Ekstrak ini juga menyebabkan berlakunya regenerasi pada tubul epitelium sel ginjal dan ia merangsang penghasilan insulin yang mempengaruhi penurunan kandungan glukosa (Palanichamy *et al*., 1987).

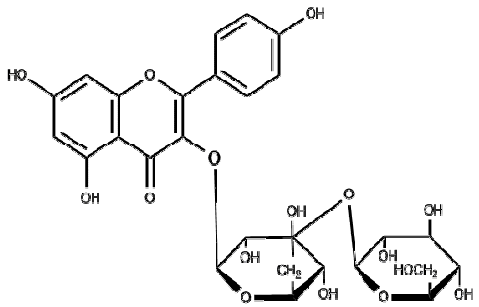
Murdiati dan Manurung (1991), telah menggunakan suspensi 50% akueus *Cassia alata* L. untuk merawat penyakit kulit yang disebabkan oleh ektoparasit *Psoroptes cuniculi* pada arnab. Selepas 4 minggu diberikan rawatan, bahagian yang dijangkiti telah sembuh dan bilangan parasit pada kawasan yang terinfeksi juga telah berkurangan. Ini membuktikan *Cassia alata* L. mempunyai kesan antiparasit dan ia sesuai digunakan untuk merawat penyakit kulit pada haiwan ternakan.

Kajian lanjutan oleh Palanichamy dan Nagarajan (1990 a), mendapati ekstrak daun *Cassia alata* L. menunjukkan aktiviti analgesik yang bergantung kepada dos melalui ujian kaedah kesakitan teraruh-asid asetik, ujian kibasan ekor, 'tail immersion' dan klip ekor. Sebatian kimia flavanoid glikosida iaitu kaempferol 3-*O*-sophorosida **(27)** telah dipencilkan dari ekstrak yang sama dan ia juga menunjukkan aktiviti analgesik yang signifikan apabila dibandingkan dengan drug rujukan, morfin.

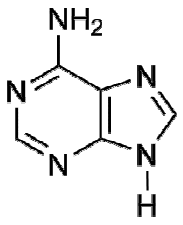
Sebatian kimia kaempferol 3-*O*-gentiobiosida **(28)** yang dipencilkan oleh Moriyama *et al*., (2003 a) menunjukkan aktiviti perencatan rembesan histamina oleh sel peritoneal tikus teraruh-Konkanavalin A, enzim siklooksiginase (COX-1 dan COX-2), 5-lipoksigenase dan hialuronidase yang lemah berbanding dengan ekstrak daun *Cassia alata* yang dikeringkan dengan suhu terkawal menunjukkan perencatan yang tinggi pada ketiga-tiga jenis mediator inflamasi tersebut.



(27) kaempferol 3-*O*-sophorosida



(28) kaempferol 3-*O*-gentiobiosida



(29) Adenina

Moriyama *et al*., (2003 b) menjalankan kajian lanjutan pada *Cassia alata* dan berjaya memencilkan adenina **(29)** melalui teknik kromatografi prestasi tinggi (HPLC) menggunakan kolum jenis silika triakontilsil (C_{30}). Adenina **(29)** merupakan sejenis aminopurina yang biasa ditemui di dalam sel tumbuhan dan sel haiwan dalam bentuk bes bebas, nukleosida dan nukleotida. Sebatian kimia **29** ini menunjukkan kesan perencatan ke atas agregasi platelet teraruh kolagen pada kepekatan 1.0 μg/ml.

Keberkesanan penggunaan daun *Cassia alata* L. dalam perubatan tradisional untuk merawat penyakit kulit seperti panau atau *Pityriasis versicolor* yang disebabkan oleh jangkitan kulat *Malassezia furfur* terbukti berkesan melalui kajian yang telah dijalankan oleh Damodaran dan Venkataraman (1994). Pesakit yang telah dijangkiti kulat *Malassezia furfur* diberikan rawatan dengan ekstrak akueus daun *Cassia alata* L. menunjukkan pengurangan saiz kawasan jangkitan selepas tiga minggu. Warna tompok-tompok putih pada kulit yang dijangkiti kembali kepada warna asal selepas 4 hingga 10 bulan bebas sepenuhnya dari jangkitan.

1.6 *Cassia tora* Linn.

1.6.1 Morfologi am

Rajah 1.2 : *Cassia tora* Linn.

Tumbuhan ini adalah daripada jenis pokok renek yang lembut atau herba yang boleh hidup setinggi 0.5 – 1.0 m dan batangnya berkayu sedikit serta berwarna hijau keperangan. Daun pinat kira-kira 8 -12 sm panjang dan terdiri daripada 3 pasang anak daun yang berbentuk obovat atau obovat-oblong dengan ukuran 3 – 5 sm panjang dan 2 – 3 sm lebar, berwarna hijau muda dan berbau busuk. Ia kuncup pada waktu petang dan terbuka pada waktu pagi.

Bunganya berpasangan, berwarna kuning dan mempunyai pedunkel pendek yang tumbuh pada aksil daun dipucuk. Buahnya berbentuk silinder dan runcing, bersegi dengan ukuran 10 -15 sm panjang dan 2 -3 mm lebar dan mengandungi biji yang kecil serta berwarna perang pucat atau kekuningan. Dalam sebiji buah *Cassia tora* L. boleh

mengandungi sehingga 30 biji. Ia berwarna hijau dan bertukar menjadi perang kehitaman apabila matang (Ridley, 1922; Ismail, 2000; Ong, 2005).

1.6.2 Kegunaan dalam perubatan tradisional

Tumbuhan ini juga berasal dari Amerika Selatan dan sekarang banyak tumbuh di kawasan tropika Asia. *Cassia tora* L. atau gelenggang kecil digunakan untuk merawat kayap sebagai pengganti kepada *Cassia alata* L. dengan cara daunnya ditumbuk bersama-sama daun pisang yang telah kering, kunyit dan sedikit nasi lalu ditampalkan pada kayap (Gimlette dan Thomson, 1983).

Air rebusan daun ini digunakan sebagai purgatif dan juga untuk merawat batuk di kalangan kaum melayu. Selain daripada itu, air rebusan daun juga dijadikan mandian atau disapu pada pesakit yang mempunyai bisul, nanah atau ruam. Daun yang telah ditumbuk halus kemudian disapukan pada dahi kanak-kanak yang mengalami masalah untuk tidur (Burkill, 1966).

Daun dan bijinya dibancuh dengan air mendidih atau direbus dan diminum untuk mengurangkan berat badan dengan cara melawaskan pembuangan air besar dan air kecil, juga dijadikan julap untuk menyingkirkan cacing dalam perut dan usus (Ong, 2005). Dalam perubatan cina, air rebusan bijinya diminum untuk merawat disentri, mencuci mata dan merawat sakit mata (Christophe, 2002). Bijinya juga digunakan untuk merendahkan suhu panas dan paras kolesterol pada hati untuk menghalang pembentukan arteriosklerosis dan juga mengawal tekanan darah tinggi (Huang, 1992).

Di Indonesia, bijinya digunakan sebagai ramuan ubatan tradisional dalam merawat hepatitis, sirosis (Setiawan, 2004) dan darah tinggi dengan meminum air rebusan biji *Cassia tora* L. kerana sifatnya yang diuretik dan dipercayai berfungsi untuk membersihkan hati dan menguatkan ginjal (Hembing dan Setiawan, 2003). Daunnya boleh dimakan samada direbus atau direnih sebagai sup. Bijinya pula dipanggang dan dijadikan minuman sebagai pengganti kopi (Ong, 2005). Pucuk atau daun muda *Cassia tora* L. biasanya dijadikan ramuan dalam masakan ikan, nasi ulam, sambal tempoyak daun kayu dan juga kerabu tetapi ia sudah tidak berapa diminati sekarang (Ismail, 2000).

Dalam perubatan ayurveda di India, daun dan biji *Cassia tora* L. merupakan ramuan penting untuk mengubati pelbagai jenis penyakit kulit seperti kusta, psoriasis dan keloid. Air rebusan daun *Cassia tora* L. diberi minum pada kanak-kanak yang sedang tumbuh gigi untuk mengurangkan suhu badan dan juga digunakan untuk mengurangkan keradangan dan sakit pada sendi (Nadkarni, 1976).

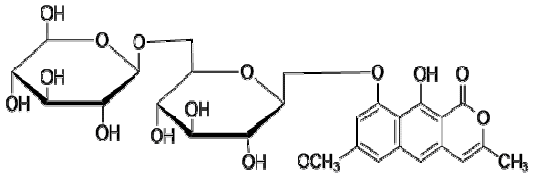
1.6.3 Kajian bioaktiviti dan fitokimia *Cassia tora* Linn.

Cho *et al*., (2005) telah menjalankan kajian dengan memberi makanan tambahan serat yang mengandungi 2 g serat dari biji *Cassia tora* L. kepada pesakit diabetes jenis II dan mendapati berlaku penurunan pada paras serum trigliserida dan kolesterol lipoprotein ketumpatan rendah (LDL-C) dalam pesakit tersebut tanpa sebarang kesan mudarat.

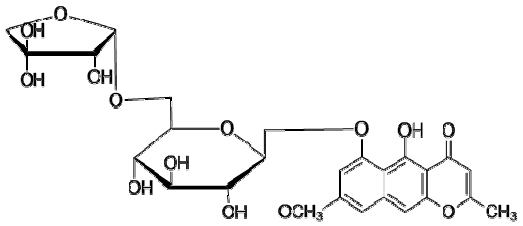
Kesan spasmogenik ekstrak metanol daun *Cassia tora* L. telah diuji pada ileum marmut, jejunum arnab dan usus mencit oleh Chimude *et al*., (2002). Aktiviti kontraksi otot licin pada ketiga-tiga jenis salur pencernaan yang diaruh oleh ekstrak menunjukkan kesan pergantungan dos dan ia juga mengurangkan tindakbalas nosiseptif pada mencit dengan signifikan. Kajian tersebut membuktikan *Cassia tora* L mempunyai ciri antinosiseptif dan juga purgatif.

Ekstrak air biji *Cassia tora* L. yang tidak dipanggang menunjukkan aktiviti antigenotoksik melalui ujian mikrosom Ames Salmonella dan asai Comet (Wu dan Yen, 2004). Ekstrak yang diuji menunjukkan penindasan kemutagenan pada 2-amino-6-metildipiridol (1,2-α:3':2'-δ) imidazol (Glu-P-1) dan 3-amino-1,4-dimetil-5H-pirido (4,3-β) indol (Trp-P-1). Dalam asai Comet yang menggunakan limfosit manusia pula menunjukkan ekstrak tersebut memberikan kesan protektif yang signifikan pada Trp-P-1 dan pra-rawatan pada limfosit dengan ekstrak juga menunjukkan penindasan pada kerosakan DNA sebanyak 30%.

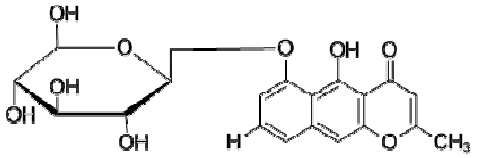
Dua sebatian kimia nafto-piron glikosida iaitu toralakton-9-β-gentibiosida **(30)** atau 9-[(β-D-glukopiranosil)-(1→6)-*O*-β-D-glucopiranosil)oksi]-10-hidroksi-7-metoksi-3-metil-1H-nafto[2,3-c]piran-1-on dan 6-[(α-D-apiofuranosil-(1→6)-*O*-β-D-glukopiranosil)oksil-rubrofusarin **(31)** telah dipencilkan dari biji *Cassia tora* L. (Wong *et al*., 1989) bersama dengan sebatian kimia kassiasida **(32)** dan rubrofusarin-6-β-gentiobiosida **(33)**. Sebatian kimia **31, 32** dan **33** menunjukkan aktiviti hepatoprotektif terhadap ketoksikan galaktosamina yang lebih baik berbanding sebatian kimia silibin dari *Silybin marianum*.



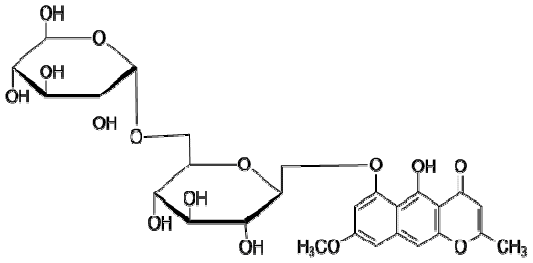
(30) toralakton-9-β-gentibiosida



(31) 6-[(α-D-apiofuranosil-(1→6)-*O*-β-D-glukopiranosil)oksil-rubrofusarin



(32) kassiasida



(33) rubrofusarin-6-β-gentiobiosida

1.7 Objektif kajian

Objektif utama kajian ini ialah:

1. Menyaring, memisahkan dan mengenalpasti sebatian kimia dari *Cassia alata* L. dan *Cassia tora* L.
2. Menentusahkan bioaktiviti antimikrob, antioksidan, dan anti-inflammasi ekstrak *Cassia alata* L. dan *Cassia tora* L.
3. Menentukan ujian keselamatan (ujian ketoksikan akut dan ujian iritasi) ke atas ekstrak air bahagian daun *Cassia alata* L. dan *Cassia tora* L.