

BAB 4

HASIL KAJIAN

4.1 PENGENALAN

Dalam bab ini penulis cuba menyentuh beberapa prosedur dalam kajian dan beberapa pengenalan awal bagi bab seterusnya terutama bagi bab 5 (Analisis Kajian). Kebanyakan yang akan disentuh adalah syor-syor Jabatan Alam Sekitar (JAS) berdasarkan kajian-kajian yang telah mereka lakukan sebagai lanjutan penerangan daripada item 1.5 dalam Bab I. Data yang dipersembahkan bukanlah merupakan analisis tetapi lebih cenderung kepada persembahan sahaja kerana analisis akan dipersembahkan dalam bab seterusnya.

4.2 PERCINTOHAN/PERSAMPELAN

4.2.1 Frequensi Percontohan

Frequensi percontohan adalah berdasarkan tujuan kajian yang dibuat (WHO, 1987). Untuk tujuan air minum, percontohan sebanyak 12 – 24 kali diperlukan. Bagi tujuan penentuan kualiti air untuk hidupan akuatik, percontohan dibuat sebanyak 12 kali setahun.

Bagi tujuan pembentukan Indeks Kualiti Air Negara (IKAN) Sub Lembangan, frequensi percontohan minimum yang dicadangkan iaitu sebanyak 4 kali setahun. Dalam kajian ini, frequensi yang dilakukan adalah sebanyak 3 kali. Ini kerana percontohan adalah berdasarkan kepada keupayaan tenaga dan kewangan penulis.

Percontohan yang telah dibuat, bermula pada April 1998 dan berakhir pada Jun 1998. Pengukuran ini adalah berdasarkan pengukuran dua musim supaya ia dapat mewakili kawasan tadahan keseluruhannya. Data kualiti air pada musim kemarau diukur pada bulan April 1998 dan data musim hujan diukur pada bulan Mei – Jun 1998. Bagi Tujuan Perbandingan pula, frequensi percontohan sebanyak 7 kali iaitu 5 kali (4 dalam tahun 1997 dan 1 kali dalam tahun 1998) diambil terus dari JAS dan 2 kali diukur dan dianalisis sendiri oleh penulis (rujuk Lampiran C).

4.2.2 Teknik Percontohan dan Pengurusan Sampel

Teknik yang digunakan dalam proses pembawaan, penyediaan dan pemeliharaan sampel adalah berdasarkan kepada saranan yang telah dibuat oleh HACH (1989)- (rujuk Lampiran D) serta *Standard Method of Examination of Water and Wasterwater* (Greenbug *et al.*, 1992). Parameter asas alam sekitar seperti pH, suhu, Kekonduksian Elektrik, TDS, dan DO diukur secara *insitu*. Bagi pengukuran parameter BOD₅, COD, NH₃-N dan SS, air sungai disampelkan dalam botol atau plastik dan dihantar ke Makmal Jabatan Bekalan Air Negeri Sembilan atau Makmal Tanah, Universiti Malaya untuk dianalisis. Setibanya di makmal, nilai-nilai pekali kualiti air akan diselaraskan semula berdasarkan nilai bacaan pengukuran secara *insitu*.

4.2.3 Stesen Percontohan (*Sampling Point*)

4.2.3.1 Kriteria Yang Digunakan - Dalam menentukan stesen percontohan untuk pengambilan sampel air, kriteria yang dipertimbangkan adalah berdasarkan kriteria yang telah digunakan oleh JAS dan ASMA dalam menentukan stesen percontohan.

Kesemua penentuan stesen percontohan didasari secara pemetaan dan disesuaikan di lapangan. Antara kriteria yang diambil kira ialah:-

- a. **Ketersampaian (Accesibility)** – Dalam hal ini, sampel yang diambil berdasarkan kepada kebolehsampaian pengkaji ke stesen-stesen percontohan dalam semua keadaan terutamanya ketersampaian oleh kereta, motorsikal ataupun jalan kaki.
- b. **Keseragaman (Homogeneity)** - Air sungai yang diambil sebagai sampel mestalah bercampur dengan sempurna pada masa dan tempat percontohan dilakukan supaya ia mewakili keseluruhan jasad air. Untuk tujuan ini, titik percontohan adalah tidak bertakung. Ini bermakna air sungai tersebut dalam keadaan mengalir samada mengalir secara deras ataupun perlahan.
- c. **Kedudukan Air Sampel** - Kedudukan air yang disampelkan ialah berada dalam ketinggian antara 0 hingga 1 kaki dari permukaan air sungai.
- d. **Berhampiran Dengan Sungai Utama** - Untuk tujuan IKAN Sub Lembangan, semua persampelan dilakukan berhampiran dengan sungai utama iaitu Sg. Linggi kecuali ada beberapa sungai yang tidak boleh dimasuki oleh pengkaji. Setiap sub lembangan diwakili oleh satu stesen percontohan.
- e. **Untuk tujuan perbandingan**, beberapa stesen percontohan diletakkan di sepanjang Sg. Linggi mengikut status aktiviti manusia yang terdapat di kawasan kajian (diterangkan dalam item 4.4.2)

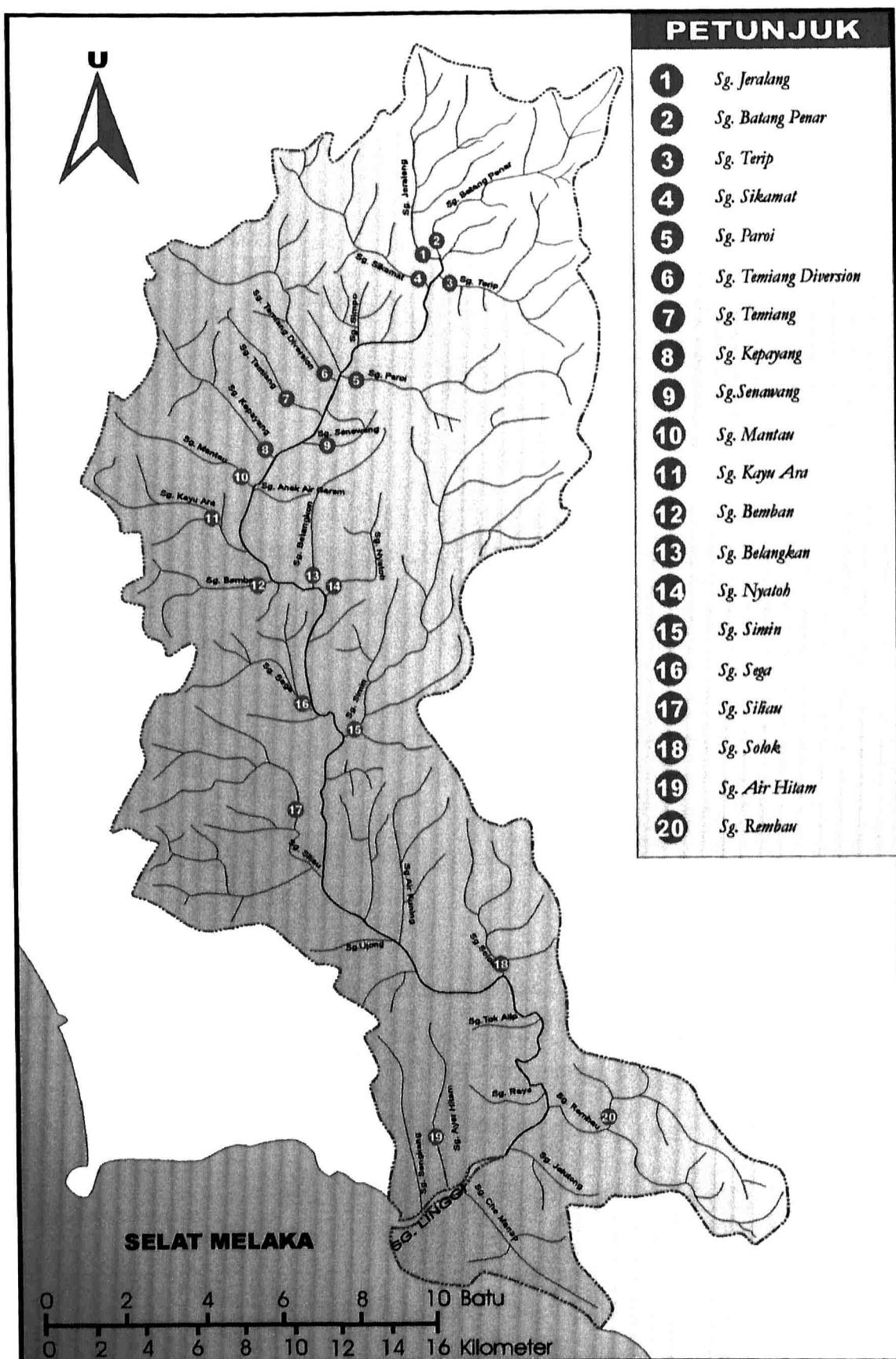
4.2.3.2 **Kedudukan Stesen Percontohan** – Jumlah stesen percontohan adalah berbeza mengikut tujuan masing-masing. Bagi tujuan IKAN Sub Lembangan, jumlah stesen percontohan berdasarkan jumlah cawangan sungai utama Sg. Linggi. Sebanyak

20 stesen dipilih yang mana 16 stesen ditentukan oleh pengkaji dan selebihnya adalah stesen yang telah ditentukan oleh JAS (rujuk Peta 4.1). Bagi tujuan perbandingan pula, sebanyak 10 stesen digunakan dimana 7 stesen merupakan stesen JAS dan selebihnya merupakan stesen yang ditentukan oleh penulis (rujuk Peta 4.2). Kedudukan stesen percontohan berdasarkan kepada lokasi semasa dan kedudukan grid seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 4.1 dan Jadual 4.2 (lihat gambar dalam Lampiran E).

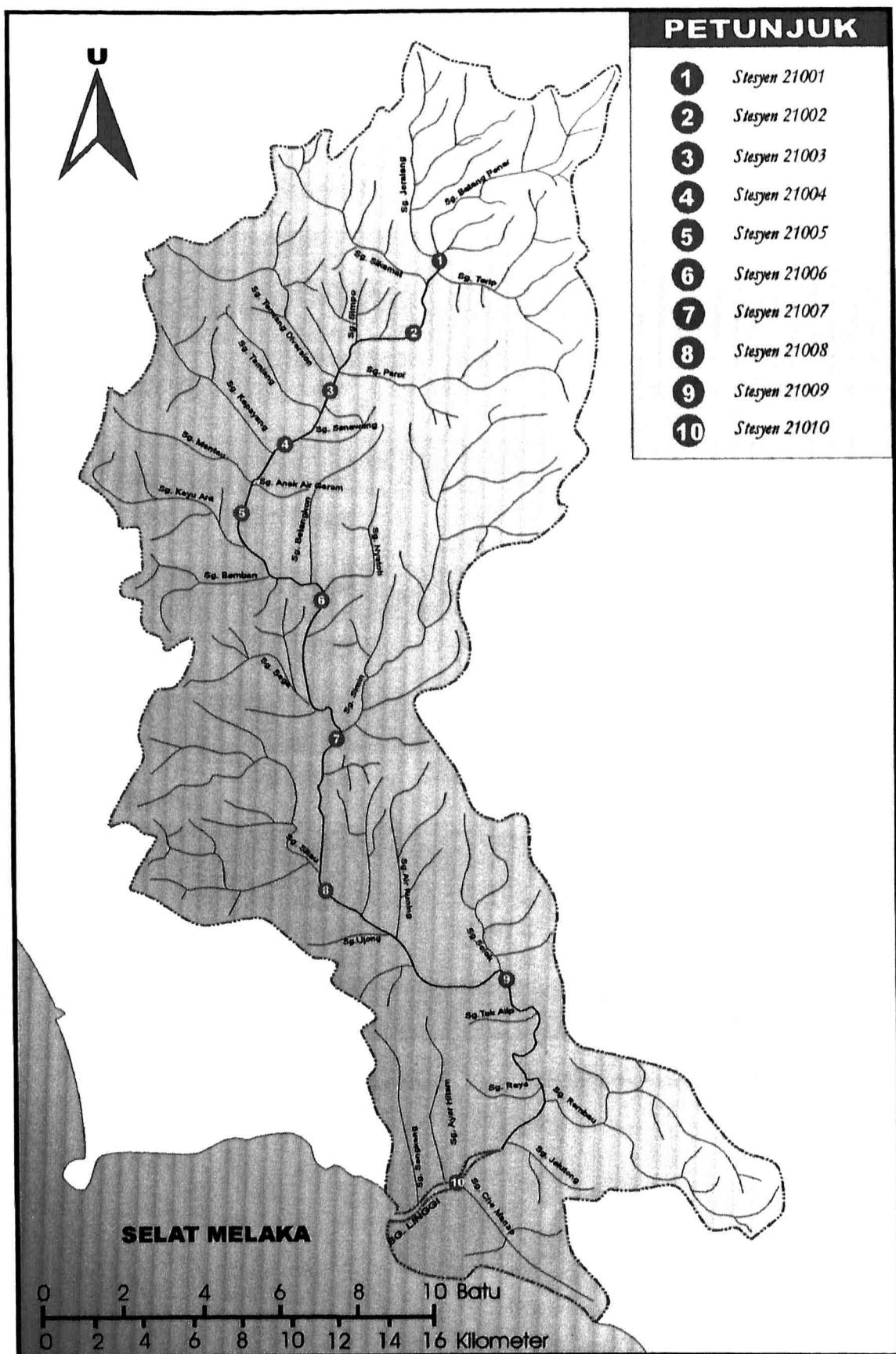
4.3 PENGANALISAAN DATA

4.3.1 Kriteria dan Standard Yang Digunakan

Dalam kajian ini, penganalisan adalah berdasarkan kepada syor yang telah ditentukan dalam Laporan “*Water Criteria and Quality Standard For Malaysia (Vol. I-V)*” yang telah dihasilkan oleh Consultant Group on Water Quality, Institute of Advanced Studies University of Malaya Kuala Lumpur, February 1986 (Lampiran F) dengan mengambil Kelas III sebagai sempadan perbincangan. Ringkasan kelas-kelas (pengelasan sungai) dan standard kelas III (sempadan perbincangan – akan dibincangkan dalam item 4.3.2) bagi parameter terpilih bagi tujuan analisis adalah seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 4.3 dan Jadual 4.4.



Peta 4.1 : Kedudukan Titik Persampelan (*Sampling Point*) di Cawangan Sg. Linggi



Peta 4.2 : Kedudukan Titik Persampelan Di Sepanjang Sg. Linggi

Jadual 4.1
Kedudukan Stesen Percontohan Untuk Tujuan Perbandingan

No. STESEN	SUNGAI	GRID	LOKASI SEMASA
21001 (2719610)	Sg.Batang Penar	456063	Pertemuan Sg. Jeralang dengan Sg. Batang Penar, Batu 6.5 Jln. Jelebu
21002 (27196122)	Sg. Batang Penar	442040	Jambatan Bt. 5.5 Jalan Jelebu
21003	Sg. Linggi	398999	Jambatan simpang ke Jln Tampin, Rahang Besar
21004	Sg. Linggi	379982	Jambatan Bt. 2, Jalan Loop, Rasah
21005 (2619607)	Sg. Linggi	362956	Jambatan berhampiran Bulatan Pekan Mambau
21006	Sg. Linggi	391908	Jambatan di Pekan Kuala Sawah
21007 (2519604)	Sg. Linggi	401856	Jambatan simpang masuk ke Jln Siliau, Bandar Rantau
21008 (2519621)	Sg. Linggi	410776	Jambatan Ladang Sua Betong berhampiran Ladang Penternakan Ayam
21009 (2420602)	Sg. Linggi	464747	Jambatan di Pekan Linggi
21010 (2319601)	Sg. Linggi	528718	Di Bukit Beruang

*Dalam Kurungan ialah Nombor Stesen Yang Telah ditetapkan Oleh JAS

Jadual 4.2
Kedudukan Stesen Percontohan Untuk Tujuan IKAN

No. STESEN	SUNGAI	GRID	LOKASI SEMASA
1	Sg. Jeralang	455065	Jambatan Simpang masuk tempat pelupusan sampah Sikamat
2	Sg. Batang Penar	456064	Jambatan Bt. 6.5 Jalan Jelebu
3	Sg. Terip	448055	Jambatan Bt. 6, Jalan Jelebu
4	Sg. Sikamat	444053	Belakang Perumahan JBA/Ladang Rusa
5	Sg. Paroi	406012	Jambatan Kg. Blok C, Ampangan
6	Sg. Temiang Div.	400012	Jambatan Sg. Temiang Diversion
7 (2719609)	Sg. Temiang	386005	Jambatan berhampiran Stor JKR
8	Sg. Senawang	398989	Jambatan hadapan Pejabat POS Rahang, Jln. Tok Ungku
9 (2719608)	Sg. Kepayang	376981	Jambatan Kg. Rasahberhampiran Jambatan Jalan Keretapi
10	Sg. Mantau	367965	Jambatan Kg. Seri Tiga Mantau, Mambau (Bt. 3.5 Jln. P.D.)
11	Sg. Kayu Ara	354947	Jambatan Bt. 5 Jln. P.D., Mambau
12	Sg. Bemban	369928	Jambatan belakang Taman Angsamas (Bt. 6.5 Jln. P.D.)
13	Sg. Belangkon	389931	Jambatan Hadapan Taman Si Vijaya (Bt. 6, Jalan Rantau)
14	Sg. Nyatoh	391901	Jambatan sebelum Pekan Nyatoh (Bt. 5, Jalan Rantau)
15 (251905)	Sg. Simin	404858	Jambatan Sg. Simin, Bandar Rantau
16	Sg. Sega	392866	Jambatan ke Bangsal Pernakan Ayam dekat Kilang Sawit Rantau
17	Sg. Siliau	369851	Jambatan hadapan Ladang Bradshall, Jalan Siliau
18	Sg. Solok	463749	Jambatan simpang masuk ke Lubok Cina, Pekan Linggi.
19	Sg. Ayer Itam	437697	Jambatan Sg. Ayer Itam Jalan P.D
20 (2421611)	Sg. Rembau	528718	Jambatan di Pekan Lubok Cina.

Jadual 4.3
Pengkelasan Sungai Berdasarkan 6 Kelas

KELAS	PENERANGAN
KELAS I	Tujuan Koservasi, sesuai bagi : <ul style="list-style-type: none"> i. Bekalan air minuman I - hampir tiada rawatan diperlukan ii. Perikanan I – spesies akuatik yang sensitif sekali.
KELAS IIA	<ul style="list-style-type: none"> i. Sumber Air bagi bekalan air minuman II -Rawatan biasa adalah perlu. ii. Perikanan I - spesies akuatik yang sensitif.
KELAS IIB	Sumber Air bagi kegunaan rekreasi dimana ada sentuhan badan
KELAS III	<ul style="list-style-type: none"> i. Sumber Air bagi bekalan air minuman III -Rawatan lanjut adalah perlu, ii. Perikanan III - Bagi spesies akuatik yang yang tahan. iii. Sesuai bagi minuman haiwan ternakan.
KELAS IV	Sesuai untuk pengairan/saliran
KELAS V	Sesuai untuk kegunaan selain daripada kegunaan Kelas I - Kelas IV.

Jadual 4.4
Ringkasan Standard Kelas III dan Kriteria bagi parameter Terpilih
(Bacaan dalam mg/l kecuali pH dan Kekonduksian Elektrik)

BIL	PARAMETER	STANDARD/KRITERIA
1	Keperluan Oksigen Biokimia (BOD ₅)	6
2	Keperluan Oksigen Kimia (COD)	50
3	Oksigen Terlarut (DO)	3 - 5
4	Amonikal Nitrogen (NH ₃ -N)	0.9
5	Pepejal Terampai (SS)	150
6	pH	5.00 – 9.00
7	Kekonduksian Elektrik	1000
8	Jumlah Pepejal Terlarut (TDS)	1000
9	Nitrat (NO ₃)	7
10	Posforus (PO ₄)	0.1
11	Copper (Cu)	1
12	Iron (Fe)	0.1

(Sumber : Ubah suai daripada Institute of Advanced Studies, 1986)

4.3.2 Parameter yang Dianalisa

Bilangan parameter yang dianalisa adalah berbeza mengikut tujuan kajian. Bagi Indeks Kualiti Air Negara (IKAN) Sub Lembangan, parameter yang dianalisa berdasarkan 6 parameter utama sebagaimana yang telah ditetapkan oleh JAS (1995). Parameter-parameter tersebut termasuklah BOD_5 , COD, DO, SS, NH_3N dan pH. Untuk tujuan perbandingan pula, parameter yang dianalisa iaitu BOD_5 , COD, DO, SS, NH_3N , pH, TDS, Kekonduksian Elektrik, NO_3^- , Fe, Cu dan PO_4^{2-} . Berikut pemerincian parameter-parameter tersebut:-

4.3.2.1 Permintaan Oksigen Biokimia (BOD_5)

BOD_5 bukanlah bahan pencemar (*contaminants*) tetapi ia adalah pengukur bahan pencemar terutamanya bahan organik. Ia adalah satu parameter yang mengukur jumlah oksigen yang diperlukan dalam sebuah badan sungai. Nik Fuad (ibid) menyatakan BOD_5 ialah jumlah oksigen yang diperlukan oleh bakteria untuk mengoksidakan bahan organik di dalam kumbahan dalam keadaan yang lebih kurang sama seperti kedaan semulajadi. Chapman dan Kimstach (1992), Environment Canada (1979) dan Vesilind *et al.* (1994) pula menyatakan ia adalah satu pengukur jumlah oksigen yang diperlukan oleh bakteria dan mikro organisma aerobik untuk mengoksidakan bahan organik kepada bentuk bahan bukan organik yang stabil. Biasanya ia diukur dalam *incubator* dalam suhu 20°C selama lima hari ($\text{BOD}_5 20^\circ\text{C}$). Tiga pembolehubah yang amat mempengaruhi jumlah BOD_5 dalam sampel air iaitu suhu, masa dan cahaya. Suhu yang tinggi menyebabkan kadar pengambilan oksigen tinggi kerana aktiviti metabolismik bertambah. Semakin lama bahan organik dalam air

semakin banyak oksigen yang digunakan. Jika terdapat cahaya, aktiviti metabolism juga bertambah.

Bahan organik dalam badan air (sungai) berpunca samada secara semulajadi iaitu kematian dan pereputan tumbuhan atau hidupan akuatik ataupun secara tidak semulajadi (kesan gangguan manusia) iaitu buangan/sisa dari perindustrian (pemerosesan makanan, pemerosesan kertas dan pulpa dan sebagainya), sisa pertanian dan perbandaran (Environment Canada, ibid). Di Malaysia, punca utama pencemaran organik ialah dari kumbahan domestik. Ia termasuk air buangan dari kediaman, kawasan komersial dan institusi (Anhar, 1993). *UK Royal Commission on Sewage Disposal* pada tahun 1915 mendapati sungai yang tidak tercemar jarang sekali mempunyai nilai BOD_5 kurang daripada 2 mg/l dan boleh menerima pencemaran ke aras nilai 4 mg/l tanpa sebarang kerosakan yang nyata (Twort *et al.*, 1994). Kandungan BOD_5 kurang daripada 4 mg/l dalam sesuatu badan air dikatakan bersih dan konsentrasi yang melebihi 10 mg/l (Environment Canada, ibid) adalah disebabkan jumlah bahan organik yang tinggi dalam badan air tersebut. Di Malaysia, paras cadangan bagi kriteria BOD_5 bagi air mentah untuk bekalan air domestik ialah 1 mg/l dan paras cadangan interim bagi standard BOD_5 untuk air mentah iaitu 3 mg/l (Institute of Advanced Studies, ibid). Namun paras had kebolehgunaan air untuk tujuan minuman dan memerlukan rawatan lanjut ialah 6 mg/l iaitu paras BOD_5 kelas III. Pengkelasan kebersihan sungai adalah seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 4.5.

Kesan daripada jumlah BOD_5 yang tinggi boleh menghalang pertumbuhan tumbuhan dan hidupan akuatik. Disamping itu juga ia tidak sesuai untuk kegunaan awam dan pengairan (Environment Canada, ibid).

Jadual 4.5
Pengelasan Kebersihan Sungai Berdasarkan Nilai BOD_5

JULAT BOD_5	KELAS KEBERSIHAN
0 - 4	Bersih (Tidak Tercemar)
4 - 8	Sedikit Tercemar
8 - 12	Moderat (Tercemar Banyak)
> 12	Teruk (Sangat Tercemar)

Sumber : Mohamad Ismail, 1993

4.3.2.2 Permintaan Oksigen Kimia (COD)

COD seperti juga BOD_5 bukanlah bahan pencemar tetapi mengukur jumlah oksigen yang digunakan untuk mengoksidakan bahan organik secara kimia (Environment Canada, ibid). Nik Fuad (ibid) menyatakan COD ialah pengukur jumlah oksigen yang diperlukan oleh agen pengoksida dalam proses pengoksidaan bahan kepada karbon dioksida, air dan ammonia. Biasanya kandungan COD adalah lebih tinggi berbanding BOD_5 . Pengukuran parameter COD adalah lebih singkat dan biasanya agen oksida yang digunakan ialah kalium dikromat (Vesilind *et al.*, ibid).

Sumber bahan organik dan bukan organik dalam air biasanya berpunca daripada sisa industri seperti kilang pulpa dan kertas dan kilang penapis/memproses logam. Pada kebiasaanya kepekatan COD sesuatu air permukaan yang tidak tercemar iaitu kurang daripada 20 mg/l dan 200 mg/l dalam air yang menerima sisa buangan. Sisa air buangan industri mempunyai paras COD antara 100 mg/l - 60 000 mg/l (Chapman dan Kimstach, ibid). Di Malaysia nilai kriteria cadangan COD untuk bekalan air domestik ialah 10 mg/l manakala cadangan standard interim untuk air mentah ialah 25 mg/l (Institute of Advanced Studies, ibid). Namun paras had

kebolehgunaan untuk sumber air minuman yang memerlukan rawatan lanjut ialah 50 mg/l iaitu paras COD kelas III.

COD yang tinggi menyebabkan air tersebut tidak sesuai untuk kegunaan awam dan pengairan. Menggunakan air yang mempunyai nilai COD tinggi untuk pengairan akan menghalang pertumbuhan tanaman khususnya ia akan merosakkan (*poorly*) tanah yang disaliri. COD yang melebihi 8 mg/l boleh menghasilkan bau yang busuk dalam proses pengeluaran tekstil. Disamping itu, ia juga boleh mengurangkan konsentrasi oksigen terlarut yang mana dapat mempengaruhi jangkahayat/keterusan hidupan organisma akuatik (Environment Canada, ibid).

4.3.2.3 Oksigen Terlarut (DO)

Penunjuk utama kualiti sesuatu badan air ialah DO. Walaupun oksigen mempunyai keterlarutan air yang lemah tetapi ia adalah asas hidupan akuatik (Vesilind *et al.*, ibid). Jumlah oksigen terlarut dalam sesuatu badan air adalah berbeza bergantung kepada suhu, saliniti, turbulen (*mixing*) air dan tekanan atmosfera. Proses *biodepletion* dan pengudaran (*re-aeration*) mampu mengawal kepekatan oksigen terlarut dalam air. Pereputan sisa organik dan pengoksidaan sisa bukan organik boleh mengurangkan kepekatan oksigen terlarut sehingga tahap 0 (Environment Canada, ibid). Oleh itu untuk meneruskan keadaan aerobik, konsentrasi DO dalam air mentah sepatutnya tidak kurang daripada 2 mg/l (Institute of Advanced Studies, ibid)

Sumber utama oksigen terlarut dalam badan air ialah atmosfera dan proses fotosintesis oleh tumbuhan akuatik termasuk fitoplankton. Kandungan oksigen dalam air berbeza dan ia dipengaruhi oleh suhu, saliniti, turbulen, aktiviti-aktiviti

fotosintesis alga dan tekanan atmosfera. Kelarutan oksigen dalam air berkurangan apabila suhu dan saliniti meningkat. Di dalam air tawar, nilai oksigen terlarut pada paras laut ialah antara 15 mg/l pada suhu 0°C kepada 8 mg/l pada suhu 25°C. Kebiasaannya, kepekatan DO dalam air permukaan yang tidak tercemar ialah kurang daripada 10 mg/l (Chapman dan Kimstach, ibid). Di Malaysia cadangan interim nilai standard DO air mentah untuk bekalan air domestik adalah lebih tinggi daripada 5 mg/l. Manakala DO yang lebih besar daripada 8 mg/l adalah tidak dicadangkan untuk bekalan air mentah (Institute of Advanced Studies, ibid). Paras had kebolehgunaan untuk sumber air minuman yang memerlukan rawatan lanjut ialah 3 mg/l iaitu paras DO kelas III. Pengkelasan status DO berdasarkan peratus kepekatan ketepuan atau kebolehlarutan oksigen terlarut (*DO Saturation*) seperti dalam Jadual 4.6.

Air yang mempunyai DO yang tinggi adalah sesuai untuk semua kegunaan dan tujuan. Jika DO kurang dari pada tahap tertentu, keadaan aerobik tidak dapat dikekalkan. Ini menyebabkan banyak organisma aerobik dalam air dan hidupan akuatik seperti ikan dan organisma-organisma yang lain tidak dapat meneruskan hidup. Oksigen yang melebihi tahap tertentu pula tidak sesuai untuk bekalan air mentah kerana mempunyai kebolehan atau daya menghakis (Environment Canada, ibid).

Jadual 4.6
Pengkelasan Sungai Berdasarkan Nilai Ketepuan DO (%)

JULAT DO	KELAS KEBERSIHAN
> 90	Baik (Bersih)
75 - 90	Sederhana Bersih
50 - 70	Diragui Kebersihannya
< 50	Sangat Tercemar

Sumber : Mara, 1994.

4.3.2.4 Pepejal Terampai (SS)

Sedimen atau pepejal terdiri daripada Pepejal Terampai (SS) dan Pepejal Terlarut (TDS). Pepejal Terampai (SS) merupakan satu parameter yang penting untuk menilai kualiti air, kekuatan air buangan serta menjadi salah satu masalah utama dalam rawatan air sisa. Ia terdiri daripada lumpur, selut, partikel-partikel bahan organik dan bukan organik, bahan campuran larutan organik, plankton dan organisma mikroskopik (Chapman dan Kimstach, ibid). Ia mempengaruhi dan mengawal tahap ketelusan (*transparency*) dan kekeruhan air.

Sumber utama SS iaitu daripada pembukaan tanah baru (pembalakan, pertanian, perbandaran), sisa domestik, industri dan sebagainya di samping sumber daripada faktor semulajadi. Kebiasanya sungai yang baik mempunyai SS sebanyak 25 mg/l. Sungai yang mempunyai kandungan 50 mg/l ke atas dikatakan tercemar. Di Malaysia, paras cadangan nilai standard interim SS ialah 50 mg/l iaitu satu standard yang sesuai untuk berenang dan rekreasi (Institute of Advanced Studies, ibid). Namun paras had kebolehgunaan untuk sumber air minuman yang memerlukan rawatan lanjut iaitu 150 mg/l iaitu paras SS kelas III. Pengkelasan SS seperti ditunjukkan dalam Jadual 4.7.

Kesan SS yang tinggi di dalam sesebuah badan air menyebabkan keadaan sungai berwarna coklat dan menjadi penghad kepada pertumbuhan organisma lain. Ini kerana pancaran cahaya matahari yang menjadi sumber tenaga akan dapat dihalang oleh partikel-partikel SS. Di samping itu, ia tidak sesuai untuk tujuan bekalan air, pengairan sebelum melalui proses rawatan (Vesilind *et al.*, ibid). Selain itu juga, konsentrasi SS yang tinggi memberikan kesan dari segi estatika dan membolehkan organisma patogen berlindung di keliling atau di dalam partikel koloid halus (Twort *et al.*, ibid).

Jadual 4.7
Pengelasan Sungai Berdasarkan Konsentrasi DO

JULAT DO		KELAS KEBERSIHAN
0 - 50		Kelas A
50 - 250		Kelas B
250 - 500		Kelas C
500 - 1000		Kelas D (Sangat Tercemar)
> 1000		Kelas E

Sumber : Mohamad Ismail, 1993

4.3.2.5 Ammonikal Nitrogen ($\text{NH}_3\text{-N}$)

Ammonia dan garamnya adalah sejenis bahan yang sangat larut dan secara semulajadinya wujud dalam air samada air permukaan atau air bawah tanah. Ia digunakan sebagai penunjuk utama kepada kandungan kumbahan binatang dan buangan domestik. Pada kebiasannya air semulajadi mempunyai kandungan ammonia kurang daripada 0.1 mg/l. Kandungan ammonia dalam air yang melebihi 0.1 mg/l menunjukkan wujud pengaruh antropogenik di kawasan tersebut (Environment Canada). Di Malaysia, berdasarkan had (*threshold*) bau bagi ammonia, konsentrasi

kriteria ammonia untuk bekalan air domestik mestilah kurang daripada 0.1 mg/l. Nilai cadangan Ammonikal Nitrogen untuk bekalan air mentah ialah 1 mg/l (Institute of Advanced Studies, ibid). Paras had kebolehgunaan untuk sumber air minuman yang memerlukan rawatan lanjut iaitu 0.9 mg/l iaitu paras NH₃-N kelas III.

Sumber utama ammonia adalah dari penguraian bahan-bahan organik yang bersifat nitrogen (*nitrogenous*) seperti tumbuhan dan sisa binatang ataupun penukaran oleh tindakan mikrobakteria daripada nitrat atau nitrit dalam keadaan anaerob. Ammonia juga berpunca dari operasi pembersihan yang menggunakan ammonia atau garam ammonia . Di samping itu juga ammonia dikaitkan dengan mineral lempung yang masuk ke dalam badan air melalui hakisan tanah dan sumber daripada atmosfera yang mempunyai konsentrasi ammonia melalui tindakan hujan (Environment Canada, ibid). Selain itu juga ia berpunca daripada kumbahan domestik, sisa industri dan larian fertilizer (Chapman dan Kimstach, ibid).

Kesan paras ammonia yang tinggi ialah akan menggalakkan pertumbuhan biota akuatik. Interaksi ammonia dengan klorin boleh mempengaruhi keberkesanan pembasmian kuman dalam air. Ini menyebabkan permintaan yang tinggi dalam loji rawatan air. Di samping itu juga garam ammonia boleh menjadi pemusnah dan kadang-kadang bersifat menghakis kepada logam/bahan kuprum dan logam-logam lain. Ini menyebabkan ammonia berupaya untuk menghakis saluran paip semasa proses pembekalan air (Environment Canada, ibid).

4.3.2.6 pH

Nilai pH atau kepekatan Hidrogen merupakan sukatan bagi keasidan dan kealkalian (Twort, *et al.*, ibid) dan ia merupakan sukatan yang terpenting dalam menentukan kimia air kerana kebanyakan proses yang terbabit dalam rawatan air bergantung kepada parameter ini. Air tulin hanya sedikit terion kepada ion hidrogen positif (H^+) dan ion hidroksil negatif (OH^-) dimana sekiranya suatu air tersebut berkeadaan neutral, kandungan kedua-dua ion adalah sama iaitu mempunyai anggaran kepekatan sebanyak 10^{-7} mol/l. Nilai pH biasanya diukur pada skala 0 hingga 14 yang mana nilai 7 menunjukkan keadaan yang neutral. Nilai yang kurang daripada 7 bersifat asid dan nilai yang melebihi 7 adalah bersifat alkali.

Kebanyakan nilai air tawar semulajadi mempunyai nilai pH antara 4 hingga 9 yang mana ia ditentukan oleh sistem karbonat-bikarbonat yang ada. Air permukaan biasanya adalah bersifat kealkalian manakala air bawah tanah bersifat keasidan (Environment Canada, ibid). Bagi Malaysia, nilai standard interim pH yang dicadangkan untuk tujuan air minum antara 6.5 - 8.5. Manakala nilai standard interim yang dicadangkan untuk tujuan bekalan air mentah dan rekreasi (renang dan mandi) antara 6.0 - 9.0 (Institute of Advanced Studies, ibid). Paras had kebolehgunaan untuk sumber air minuman yang memerlukan rawatan lanjut antara 5.0 - 9.0 iaitu paras pH kelas III.

Nilai pH biasanya dipengaruhi oleh kewujudan karbonat, hidrosida dan bikarbonat dalam air. Air berasid yang lembut daripada kawasan mor mempunyai nilai pH yang rendah dan air keras yang telus melalui batu kapur mempunyai nilai pH yang tinggi. Biasanya sisa industri dan pengairan yang masuk ke dalam air akan

menyebabkan nilai pH adalah rendah. Kesan daripada air yang nilai pHnya rendah mempunyai sifat mengakis yang tinggi manakala jika nilai rendah, air mungkin berasa masam dan berasid (Twort *et al.*, ibid)

4.3.2.7 Kekonduksian Elektrik (*Conductivity*)

Kekonduksian elektrik adalah satu pengukur kebolehan air untuk mengalirkan arus elektrik dan ia sensitif dengan pepejal terlarut terutamanya mineral garam (Chapman dan Kimstach, ibid). Ia juga penunjuk yang baik bagi mengetahui jumlah pepejal terlarut (TDS) dalam air (Twort *et al.*, ibid) dan diukur dalam unit microsiemen per cm ($\mu\text{s}/\text{cm}$). Kekonduksian bergantung kepada kepekatan ion-ion dan suhu dalam air.

Kebiasaanya, air tawar semulajadi mempunyai nilai kekonduksian elektrik antara 10 hingga $1000 \mu\text{s}/\text{cm}^{-1}$ dan boleh melebihi $1000 \mu\text{s}/\text{cm}^{-1}$ iaitu di dalam air tercemar atau air yang menerima kuantiti yang besar daripada air larian tanah (Chapman dan Kimstach, ibid). Bagi Malaysia, nilai interim standard kekonduksian elektrik untuk tujuan air mentah bagi bekalan domestik ialah $1000 \mu\text{s}/\text{cm}^{-1}$ (Institute of Advanced Studies, ibid).

Kekonduksian elektrik yang tinggi biasanya dipengaruhi oleh kandungan mineral garam yang tinggi terutamanya daripada projek pengairan, air pasang daripada laut dan sumber daripada atmosfera. Selain itu juga ia disebabkan oleh pengaruh buangan daripada kilang dan sisa-sisa dari domestik.

4.3.2.8 Jumlah Pepejal Terlarut (TDS)

Pepejal terlarut adalah parameter penunjuk jumlah bahan yang terlarut dalam air (Environment Canada, ibid) manakala Twort *et al.* (ibid) mengatakan ia adalah sukatan kuantitatif garam terlarut dalam air kerana ia dikaitkan secara langsung dengan kekonduksian (rujuk Jadual 4.8). TDS biasanya terdiri daripada garam-garam bukan organik, bahan organik dalam jumlah yang kecil dan bahan-bahan terlarut yang lain (Institute of Advanced Studies, ibid).

Sumber utama TDS ialah berasal dari larutan garam seperti sodium, klorida, magnesium, sulfat, dan sebagainya. Disamping itu juga aliran permukaan semasa hujan juga turut menyumbang kepada kandungan TDS. Sisa daripada perbandaran, perindustrian, larian pertanian dan atmosfera juga menyumbangkan kepada jumlah TDS dalam air (Environment Canada, ibid).

Konsentrasi TDS yang melebihi 2000 mg/l menunjukkan wujud gangguan manusia terhadap air tersebut. Di kawasan penternakan, TDS kebiasaannya mencapai 3000 mg/l. Bagi keperluan perindustrian, TDS mestilah kurang daripada 1000 mg/l. Air yang mempunyai TDS kurang daripada 500 mg/l adalah salah satu daripada objektif standard bekalan air minum. Bagi Malaysia, nilai TDS yang dicadangkan air mentah bagi untuk tujuan bekalan air domestik ialah 1000 mg/l (Institute of Advanced Studies, ibid).

Kandungan TDS yang tinggi akan menghadkan penggunaan air terutamanya untuk tujuan air minum. Proses pemanasan dalam perindustrian adalah sangat sensitif dengan kandungan TDS atau kadar hakisan dikaitkan jumlah TDS yang terdapat dalam

air. TDS yang tinggi mempengaruhi kejelasan (*clarity*), warna dan rasa sesuatu pengeluaran (Environment Canada, ibid).

Jadual 4.8
Konsentrasi TDS Berbanding Darjah Kemasinan

JULAT TDS	DARJAH KEMASINAN
0 - 1000	Air Tawar (Tidak Masin)
1001 - 3000	Sederhana Masin
3001 - 10 000	Moderat (Masin Banyak)
10 001 - 100 000	Masin (Saline)
> 100 000	Sangat Masin (Brine)

Sumber : Environment Canada, 1979.

4.3.2.9 Nitrat (NO_3^-)

Nitrat merupakan satu bentuk asas gabungan nitrogen yang dijumpai dalam air (Environment Canada, ibid) dan ia adalah hasil peringkat terakhir pengoksidaan ammonia dan pemineralan nitrogen daripada bahan organik (Twort *et al.*, ibid). Kebanyakan pengoksidaan yang berlaku dalam air apabila terdapatnya bakteria penitrifikasi dan hanya boleh berlaku dalam suasana sekitaran yang banyak oksigen. Kandungan nitrat dalam air bergantung dengan musim. Biasanya kepekatan nitrat adalah tinggi pada musim sejuk berbanding musim panas. Ini kerana jika hujan banyak, takungan nitrat bertambah pada masa yang sama aktiviti biologi kurang. Berbeza pada musim panas, aras nitrat berkurangan disebabkan oleh asimilasi alga.

Air tawar semulajadi pada kebiasannya jarang mempunyai kepekatan melebihi 0.1 mg/l (Chapman dan Kimstach, ibid) tetapi di kawasan yang sangat tercemar, ia boleh mencapai sehingga lebih daripada 200 mg/l. Badan air yang mempunyai

kandungan nitrat lebih daripada 5 mg/l menunjukkan keadaan yang tidak bersih dimana wujudnya gangguan daripada sisa binatang dan manusia (Environment Canada, ibid, Chapman, ibid). Bagi Malaysia, nilai kriteria yang dicadangkan untuk bekalan air domestik ialah 7 mg/l dan nilai had maksimum yang dicadangkan ialah 10 mg/l (Institute of Advanced Studies, ibid).

Sumber utama nitrat ialah daripada batuan igneus dan volkanik. Disamping itu juga sumber dari tumbuhan, najis binatang, sisa industri, buangan perbandaran, najis manusia, baja dari kawasan pertanian juga memberi sumbangan kepada kandungan nitrat. Air hujan menyumbangkan sebanyak 0.2 mg/l nitrat ke dalam air (Environment Canada, ibid). Kesan sekiranya kandungan nitrat yang tinggi dalam air boleh membahayakan bayi dan kanak-kanak yang mana kesannya ia akan mengurangkan sumbangan oksigen dalam badan akibat daripada penukaran *hemoglobin* kepada *metahemoglobin* (Twort *et al.*, ibid).

4.3.2.10 Posforus (PO_4)

Posforus adalah nutrien yang penting untuk hidupan organisma dan hadir di dalam badan air dalam bentuk larutan dan partikel (Chapman, ibid). Secara umumnya ia boleh mempengaruhi pertumbuhan alga (*excessive algal growth*). Peningkatan kepekatan posforus disebabkan aktiviti-aktiviti manusia boleh menyebabkan berlakunya *algal blooms*. Dalam air semulajadi atau air sisa, posforus wujud dalam bentuk larutan orthoposfat dan polyposfat serta secara ikatan organiknya sebagai posfat.

Kandungan posforus dalam air semulajadi antara 0.005 hingga 0.020 mg/l. Kepekatan posforus yang paling rendah dijumpai dalam air asal/semulajadi (*pristine water*) ialah 0.001 mg/l manakala kepekatan tertinggi dijumpai di kawasan air masin iaitu 200 mg/l. Bagi Malaysia, nilai kriteria konsentrasi bagi posfat-posforus untuk tujuan bekalan air domestik ialah 0.10 mg/l (Institute of Advanced Studies, *ibid*).

Sumber utama posforus dalam air ialah daripada pembasahan (*weathering*) batu igneus. Mineral *apatite* dan pengkomposan bahan organik juga merupakan dua sumbangan secara semulajadi posforus dalam air (Environment Canada, *ibid*). Punca daripada aktiviti manusia pula seperti kumbahan domestik yang mengandungi najis manusia dan posfat daripada detergent, buangan industri, dan larian pertanian (baja) menyumbangkan posforus dalam air (Twort *et al.*, *ibid* dan Chapman dan Kimstach, *ibid*). Kepekatan posforus yang tinggi menyebabkan masalah pertumbuhan alga yang cepat (eutrofikasi) yang mana ini akan memberi kesan kepada kegunaan berfaedah seperti untuk tujuan perbandaran, perindustrian dan rekreasi.

4.3.2.11 Kuprum (Cu)

Kuprum adalah logam berat yang terdapat dalam air semulajadi dan ia adalah unsur penting untuk pemakanan tumbuhan dan binatang (Environment Canada, *ibid*). Logam ini merupakan mikronutrien yang diperlukan pada aras yang tidak lebih daripada beberapa mg/hari. Ia akan menjadi toksid apabila kepekatananya tinggi melebihi paras yang diperlukan, mengikut dos dari jangkawaktu pendedahan (Badri dan Nor Kirana, 1993). Cadangan paras pengambilan kuprum untuk orang dewasa iaitu 2 - 3 mg/l sehari (Institute of Advanced Studies, *ibid*).

Pada keadaan semulajadi, kandungan kuprum dalam air sehingga 0.05 mg/l (Environment Canada, ibid) dan nilai ini adalah aras tertinggi yang diperlukan dalam air minum seperti yang ditetapkan oleh WHO pada tahun 1970 manakala aras maksimum ialah sebanyak 1.5 mg/l (Twort *et al.*, ibid). Air bawah tanah biasanya mempunyai kepekatan kuprum sebanyak 12 mg/l dan air laut sebanyak 0.001 hingga 0.025 mg/l. Ketinggian jumlah kuprum menunjukkan wujud gangguan antropogenik. Bagi Malaysia nilai standard interim konsentrasi kuprum yang dicadangkan untuk tujuan bekalan air domestik ialah 1.0 mg/l (Institute of Advanced Studies, ibid).

Sumber kuprum semulajadi dalam air ialah hasil pembasahan *sulfide* dan *carbonat ores* semasa hujan turun dan menyerap dalam tanah dan dialirmasukkan ke dalam sungai. Sumber kuprum daripada industri termasuklah penggunaan kuprum dalam industri elektronik, pembuatan kabel elektrik, paip, periuk belanga serta cat berwarna emas (Ibrahim, 1983). Selain itu juga kuprum berpunca hasil daripada buangan babi. Kuprum digunakan sebagai aditif makanan ternakan ini untuk merencat pertumbuhan arasit (Badri dan Nor Kirana, ibid).

Garam kuprum adalah sangat larut dalam air dan kewujudannya dapat mengawal pertumbuhan alga manakala kepekatananya yang tinggi dalam air menjadi penghad untuk kegunaan air minum, kerana ia akan menyebabkan masalah dalam kes rasa, hakisan dan wujud warna hijau. Selain itu juga kepekatan kuprum yang rendah boleh menghakis besi, alumunium dan paip yang digalvankan (Twort *et al.*, ibid). Kesan pencemaran kuprum ke atas kesihatan iaitu rasa kelogaman dalam mulut, kesakitan *epigastrik*, *nausea*, muntah dan cirit-birit (Badri dan Nor Kirana, ibid).

4.3.2.12 Besi (Fe)

Besi yang terdapat dalam air wujud dalam beberapa bentuk iaitu larutan (*koloid*) dan ampaian. Kepekatan besi dalam air permukaan yang berudara kebiasaannya kurang daripada 0.5 mg/l. Namun kandungan air bawah tanah dan air panas biasanya adalah lebih tinggi iaitu antara 10 hingga 100 mg/l (Environment Canada, ibid). Piawaian Antarabangsa WHO 1971 mencadangkan nilai 0.1 mg/l sebagai aras tertinggi yang dibenarkan manakala aras maksimum yang dibenarkan iaitu 1.0 mg/l (Twort *et al.*, ibid). Bagi Malaysia, paras standard yang dicadangkan untuk tujuan bekalan air domestik ialah 0.1 mg/l dan 0.3 mg/l merupakan paras standard had mandatori. Tidak ada nilai standard besi diperlukan bagi tujuan bekalan air mentah (Institute of Advanced Studies, ibid).

Sumber utama besi adalah dari proses pembasahan kerak bumi kerana besi yang dijumpai dalam dua keadaan iaitu *ferrous* (Fe^{2+}) dan *ferric* (Fe^{3+}) merupakan bahan yang keempat terbesar di kerak bumi (Environment Canada. Ibid). Selain itu juga, besi berpunca daripada aktiviti manusia iaitu daripada sisa industri, pembakaran arang batu, hujan asid dan hakisan besi. Dalam industri pembuatan rangka besi dan keluli, industri pencelupan tayar dan ubat penggosok, logam ini banyak digunakan kerana ianya lebih murah berbanding logam lain (Earnshaw dan Harington, 1982).

Kesan daripada kandungan yang tinggi dalam air akan menyebabkan kegunaan domestik dan tujuan minuman adalah terhad. Ini kerana air akan menyerap banyak oksigen apabila terdedah dengan udara yang menyebabkan besi termendak. Mendapan besi ini akan menggalakkan "bakteria besi" (*Iron Bacteria*) wujud yang mana ia akan menghasilkan lendir atau bau busuk. Di samping itu juga air akan berwarna coklat dan

melekat pada pakaian serta boleh menyebabkan rasa pahit (Twort *et al.*, *ibid*). Di samping itu, kebanyakan garam besi yang larut boleh menyebabkan keradangan dalam saluran usus diikuti dengan kesakitan dalam dada dan cirit-birit bila diberi dos yang tinggi (Badri dan Nor Kirana, *ibid*).

4.4. PEMBAHAGIAN KAWASAN LEMBANGAN

4.4.1 Tujuan Indeks Kualiti Air Negara (IKAN) Sub Lembangan

Kriteria yang digunakan dalam pembahagian lembangan untuk tujuan IKAN Sub Lembangan adalah seperti berikut :-

- a. Lembangan Sg. Linggi telah dibahagikan kepada 20 sub lembangan kecil berdasarkan cawangan-cawangan utama Sg. Linggi (lihat Peta 4.3).
- b. Pembahagian sub lembangan ini mengikut persempadanan legeh.

Keluasan setiap sub lembangan seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 4.9. Manakala keluasan gunatanah dan mukim berdasarkan sub lembangan seperti dalam Lampiran G.

4.4.2 Tujuan Perbandingan

Untuk tujuan perbandingan antara sub lembangan, pembahagian dibuat berdasarkan kepada 4 sub lembangan utama (lihat Peta 4.4).

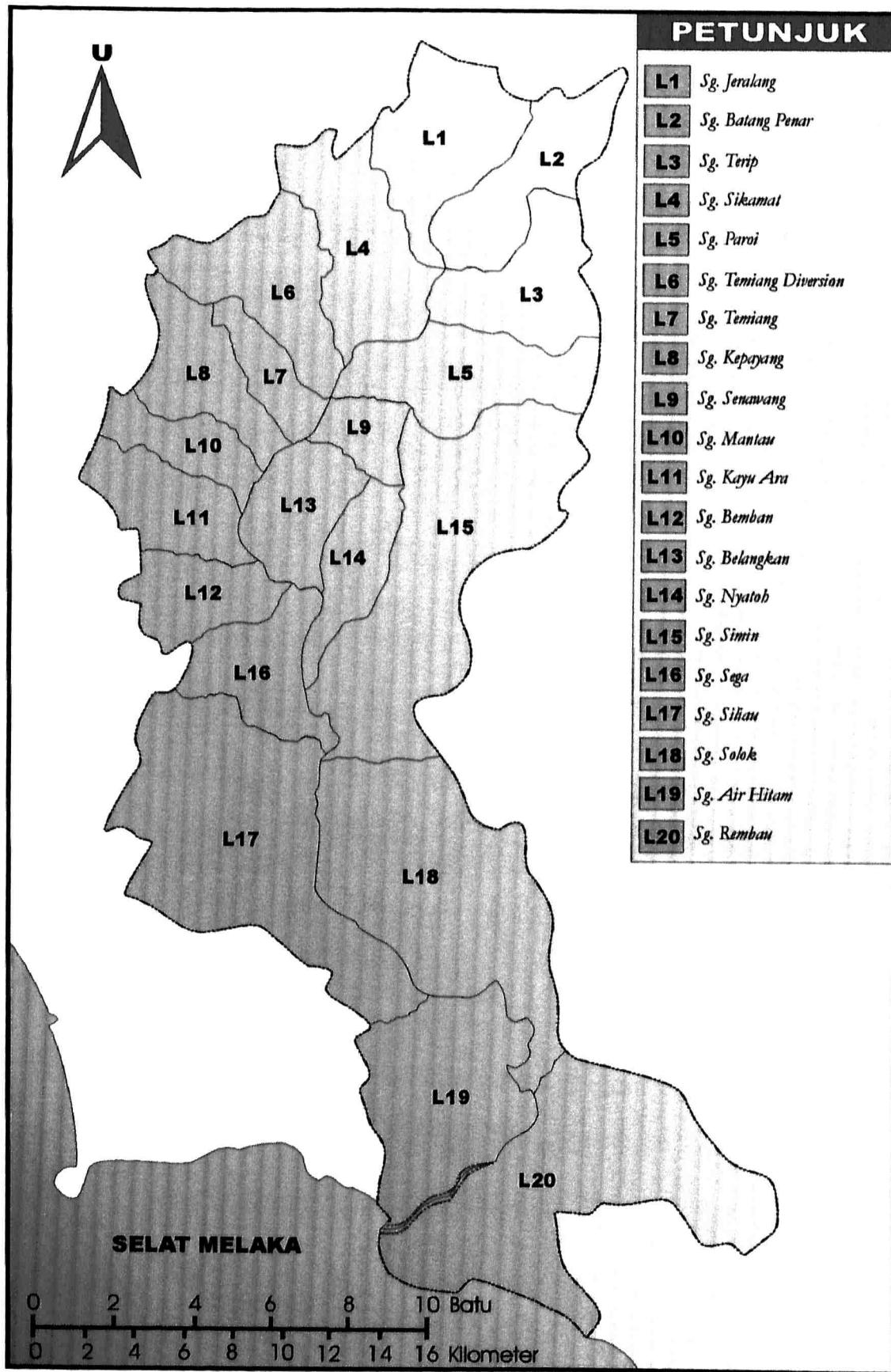
4.4.2.1 Lembangan Sg. Batang Penar I – Pantai (SL1)

Lembangan ini merupakan kawasan yang aktiviti manusianya adalah kurang. Ia meliputi kawasan seluas 6162.97 ha atau 8.3% daripada keluasan kawasan kajian. Aktiviti manusia yang kecil di kawasan ini digambarkan dengan jumlah kawasan

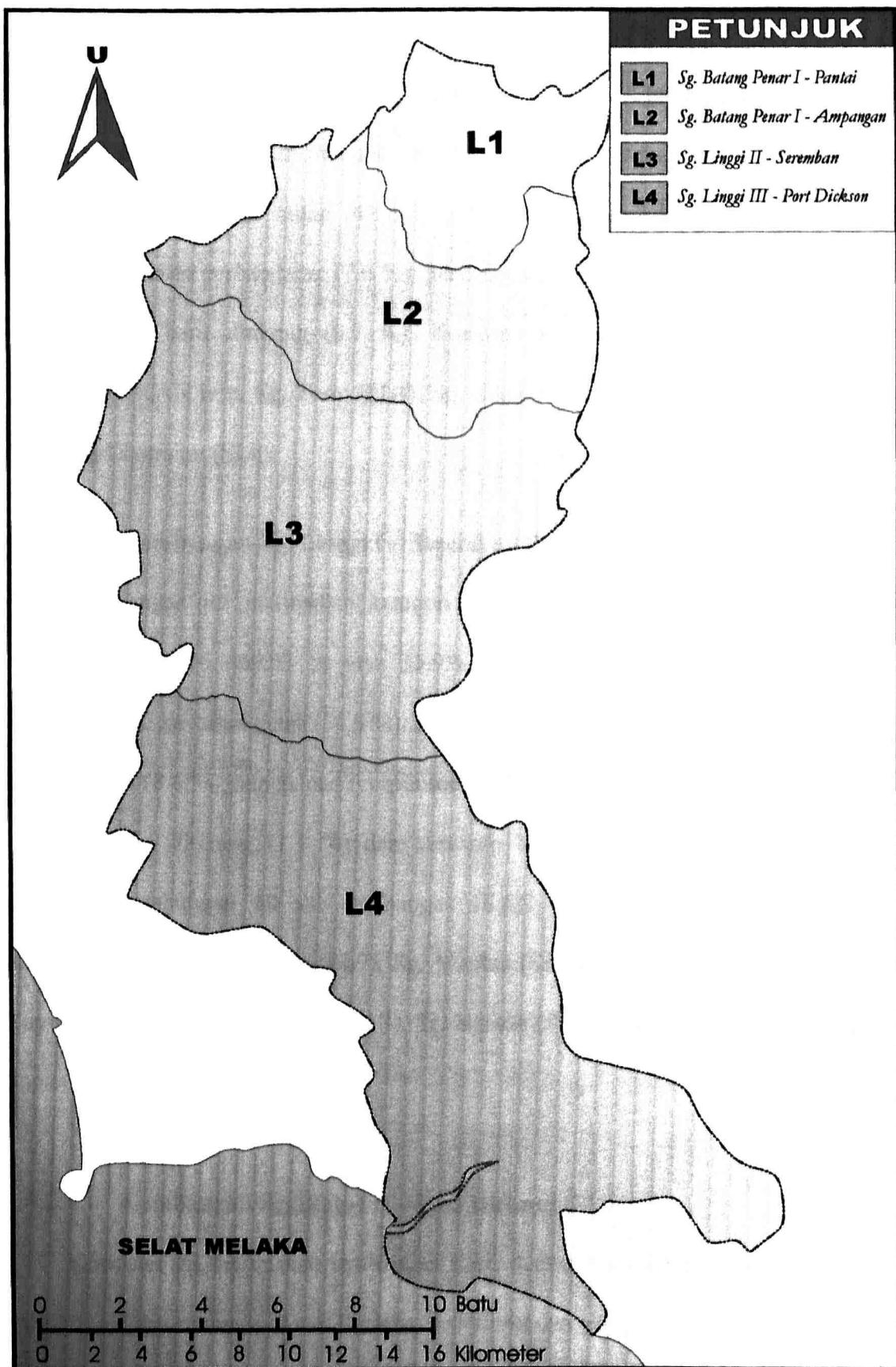
hutannya yang masih banyak iaitu 74.1% daripada keluasan kawasan sub lembangan ini. Selebihnya merupakan kawasan getah (15.3%), kelapa sawit (3.1 %), kawasan padi (3 %), perkebunan campur (2.8 %) dan kawasan semak-belukar (1.7%). Lembangan ini merupakan gabungan 2 sub lembangan IKAN iaitu Sg. Batang Penar (SL1) dan Sg. Jeralang (SL2).

Jadual 4.9
Keluasan Kawasan Sub Lembangan Sg. Linggi

STESEN	NAMA SUNGAI	Luas (Ha)	%
1	Sg. Jeralang	3396.77	4.6
2	Sg. Batang Penar	2766.20	3.7
3	Sg. Terip	2877.89	3.9
4	Sg. Sikamat	2536.15	3.4
5	Sg. Paroi	2480.25	4.7
6	Sg. Temiang Div.	3604.96	4.9
7	Sg. Temiang	1242.89	1.7
8	Sg. Kepayang	2418.84	3.3
9	Sg. Senawang	1395.08	1.9
10	Sg. Mantau	1754.00	2.4
11	Sg. Kayu Ara	2006.54	2.7
12	Sg. Bemban	2269.62	3.1
13	Sg. Belangkon	1995.36	2.7
14	Sg. Nyatoh	1796.43	2.4
15	Sg. Simin	9350.59	12.6
16	Sg. Segai	2439.68	3.3
17	Sg. Siliau	8328.97	11.2
18	Sg. Solok	6628.72	8.9
19	Sg. Ayer Itam	4908.51	6.6
20	Sg. Rembau	9107.07	12.3
JUMLAH KELUASAN		73304.52	100



Peta 4.3 : Pembahagian Kawasan Sub Lembangan Untuk Tujuan Pembentukan Kawasan Indeks Kualiti Air Negara (IKAN) Sub Lembangan



Peta 4.4 : Pembahagian Kawasan Kepada 4 Sub Lembangan Untuk Tujuan Perbandingan

4.4.2.2 Lembangan Sg. Batang Penar II – Ampangan (SL2)

Lembangan ini merupakan kategori kawasan sederhana terganggu. Ia meliputi kawasan seluas 12 499.25 ha atau 16.8% daripada kawasan kajian. Gunatanah dominan ialah kawasan hutan (43 %), getah (31 %), semak dan rumput terbiar (11.1%), kawasan perbandaran (7.6 %), perkebunan campur (3.1 %), lombong 3.0 % dan kawasan baru diterang (0.7 %). Kawasan ini merupakan gabungan 4 sub lembangan IKAN iaitu Sg. Terip (SL4), Sg. Sikamat (SL3), Sg. Paroi (SL5) dan Sg. Temiang Diversion (SL6).

4.4.2.3 Lembangan Sg. Linggi I – Seremban (SL3)

Lembangan ini merupakan kategori kawasan sangat terganggu. Ia meliputi kawasan seluas 26 669.03 ha atau 35.9% daripada kawasan kajian. Guna tanah dominan ialah kawasan getah (58.8 %), hutan (2.8 %), kawasan perbandaran (11.1 %), kelapa sawit (8.6 %), semak dan rumput terbiar (5.1 %), perkebunan campur (3.5 %), kawasan baru diterang (1.1 %) dan kawasan lombong (0.7 %). Lembangan ini merupakan gabungan 10 sub lembangan IKAN iaitu Sg. Temiang (SL7), Sg. Kepayang (SL8), Sg. Mantau (SL9), Sg. Mantau (SL10), Sg. Belangkan (SL11), Sg. Kayu Ara (SL12), Sg. Bemban (SL13), Sg. Nyatoh (SL14), Sg. Simin (SL15) dan Sg. Sega (S16)

4.4.2.4 Lembangan Sg. Linggi II – Port Dickson (SL4)

Kawasan ini merupakan lembangan hasil daripada gabungan ketiga-tiga jenis kategori aktiviti manusia di atas (kurang, sederhana dan sangat terganggu). Ia meliputi kawasan seluas 28 937.27 ha atau 39% daripada kawasan kajian. Guna tanah dominan

ialah ladang getah (55.9 %), kelapa sawit (23.4 %), hutan (16.3 %), perkebunan campur dan pelbagai tanaman (1.5 %) dan lain-lain (2.8 %). Ia merupakan gabungan 4 sub lembangan IKAN iaitu Sg. Silliau (SL17), Sg. Solok (SL18), Sg. Air Hitam (SL19) dan Sg. Rembau (SL20).

4.5. HASIL KAJIAN

4.5.1 Tujuan Indeks Kualiti Air Negara (IKAN) Sub Lembangan

4.5.1.1 Permintaan Oksigen Biokimia (BOD_5)

Permintaan Oksigen Biokimia (BOD_5) merupakan petunjuk kepada pencemaran bahan organik dalam air. Apa yang dilihat ialah 55 % daripada jumlah stesen kajian yang dikaji menunjukkan bacaan melebihi paras standard kelas III. Julat kandungan BOD_5 di stesen-stesen kajian (lihat Jadual 4.10) antara 0.6 – 45 mg/l. Bacaan purata tertinggi dicatatkan yang dicatatkan di stesen Sg. Temiang iaitu 22.9 mg/la manakala nilai bacaan purata terendah dicatatkan di Sg. Terip iaitu 2.3 mg/l.

4.5.1.2 Permintaan Oksigen Kimia (COD)

Permintaan Oksigen Kimia (COD) merupakan petunjuk kepada pencemaran bahan organik dalam air. Apa yang dilihat ialah sebanyak 10 % daripada jumlah stesen kajian menunjukkan bacaan yang melebihi standard kelas III. Julat kandungan COD di stesen-stesen kajian (lihat Jadual 4.10) antara 3.0 - 130.0 mg/l. Nilai bacaan purata tertinggi dicatatkan di stesen Sg. Sikamat iaitu 105.7 mg/l manakala nilai bacaan purata terendah dicatatkan di stesen Sg. Terip iaitu 4.0 mg/l.

4.5.1.3 Oksigen Terlarut (DO)

Kandungan Oksigen Terlarut (DO) merupakan syarat utama sesuatu badan air bagi menampung hidupan akuatik. Apa yang diperhatikan, 5 % daripada jumlah stesen yang dikaji menunjukkan paras yang kurang daripada standard yang ditetapkan dalam kelas III. Julat bacaan bagi parameter Oksigen Terlarut (DO) yang dicatatkan ialah antara 2.2 – 8.8 mg/l (lihat Jadual 4.11). Nilai bacaan purata yang paling tinggi dicatatkan di stesen Sungai Paroi iaitu 7.7 mg/l. Manakala nilai bacaan purata yang paling rendah dicatatkan di stesen Sg. Temiang iaitu 2.2 mg/l.

4.5.1.4 Pepejal Terampai (SS)

Pepejal Terampai (SS) merupakan satu masalah dalam rawatan. Daripada pengukuran yang dibuat (lihat Jadual 4.11), sebanyak 15 % daripada stesen kajian mempunyai nilai bacaan yang melebihi paras standard kelas III yang telah dicadangkan. Julat bacaan yang dicatatkan antara 5.0 – 825 mg/l. Nilai bacaan purata tertinggi dicatatkan di Sungai Kayu Ara iaitu 444.8 mg/l dan nilai bacaan purata terendah dicatatkan di stesen Sg. Terip iaitu 6.3 mg/l.

4.5.1.5 Amonikal Nitrogen (NH_3N)

Amonikal Nitrogen merupakan parameter yang digunakan sebagai petunjuk utama kandungan kumbahan dan buangan domestik dalam air. Daripada keseluruhan stesen yang diukur (rujuk Jadual 4.12), 75% daripada stesen yang dikaji melebihi paras nilai standard kelas III. Julat bacaan yang dicatatkan ialah 0.2 – 2.8 mg/l. Nilai bacaan purata tertinggi dicatatkan di stesen Sg. Senawang iaitu 2.8mg/l manakala nilai bacaan purata terendah dicatatkan di stesen Sg. Terip iaitu 0.2 mg/l.

4.5.1.6 pH

pH merupakan parameter untuk menilai sejauh manakah sesuatu air itu berasid atau berbes (alkali). Dari pada keseluruhan stesen yang diukur (rujuk Jadual 4.12), kesemua stesen berada dalam paras standard kelas III. Julat bacaan yang dicatatkan antara 4.8 – 7.6. Nilai bacaan purata tertinggi dicatatkan di stesen Sg. Senawang iaitu 7.4 manakala nilai bacaan purata terendah direkodkan di stesen Sg. Segar iaitu 5.6.

Jadual 4.10
Nilai Bacaan Bagi Parameter Permintaan Oksigen Biokimia (BOD_5)
Dan Permintaan Oksigen Kimia (COD) Di Cawangan-
Cawangan Sg. Linggi (mg/l)

SNO	NAMA SUNGAI	BOD_5		COD	
		JULAT	PURATA	JULAT	PURATA
1	Sg. Jeralang	2.0 - 5.4	3.4	4.0 - 14.0	7.7
2	Sg. Batang Penar	2.8 - 8.8	5.1	5.0 - 18.0	9.7
3	Sg. Terip	1.5 - 3.6	2.3	3.0 - 5.0	4.0
4	Sg. Sikamat	6.9 - 45.0	20.3	83.0 - 130.0	105.7
5	Sg. Paroi	4.2 - 12.1	7.7	8.0 - 21.0	13.0
6	Sg. Temiang Div.	2.0 - 12.6	5.9	8.0 - 25.0	17.3
7	Sg. Temiang	8.6 - 40.0	22.9	62.0 - 130.0	99.0
8	Sg. Kepayang	6.0 - 12.8	8.4	17.0 - 28.0	22.0
9	Sg. Senawang	7.5 - 20.3	15.2	15.0 - 29.0	20.7
10	Sg. Mantau	2.5 - 9.0	6.3	11.0 - 14.0	12.3
11	Sg. Kayu Ara	4.7 - 30.1	19.5	12.0 - 39.0	26.0
12	Sg. Bemban	4.2 - 7.8	5.9	5.0 - 10.3	7.1
13	Sg. Belangkon	7.8 - 16.9	12.3	12.0 - 24.0	18.3
14	Sg. Nyatoh	7.4 - 16.4	12.3	22.0 - 56.0	38.0
15	Sg. Simin	0.6 - 7.7	4.0	6.0 - 18.3	11.8
16	Sg. Segar	4.3 - 7.4	5.9	3.0 - 10.0	5.7
17	Sg. Siliau	4.7 - 35.1	15.4	8.0 - 29.0	17.7
18	Sg. Solok	3.2 - 5.7	4.4	19.0 - 33.0	25.3
19	Sg. Ayer Itam	25.2 - 35.9	30.4	36.0 - 52.0	45.0
20	Sg. Rembau	2.1 - 8.0	4.2	4.0 - 7.0	5.3

Jadual 4.11
Nilai Bacaan Bagi Oksigen Terlarut (DO) Dan Pepejal Terampai (SS)
Di Cawangan- Cawangan Sg. Linggi (mg/l)

SNO	NAMA SUNGAI	DO		SS	
		JULAT	PURATA	JULAT	PURATA
1	Sg. Jeralang	6.7 – 7.2	6.9	14.5 – 39.0	27.2
2	Sg. Batang Penar	5.5 – 6.1	5.8	18.0 – 62.0	40.0
3	Sg. Terip	5.0 – 6.8	6.1	5.0 – 9.0	6.3
4	Sg. Sikamat	2.6 – 3.8	3.2	30.0 – 73.0	57.2
5	Sg. Paroi	7.3 – 7.9	7.7	15.5 – 256.0	112.5
6	Sg. Temiang Div.	4.4 – 7.9	6.1	15.0 – 202.0	86.7
7	Sg. Temiang	1.5 – 2.7	2.2	70.0 – 676.0	284.0
8	Sg. Kepayang	1.8 – 5.3	3.3	17.0 – 29.0	23.0
9	Sg. Senawang	3.4 – 6.5	4.8	29.0 – 43.0	36.0
10	Sg. Mantau	5.6 – 8.5	7.5	11.5 – 139.0	59.2
11	Sg. Kayu Ara	5.8 – 8.8	7.0	10.5 – 825.0	444.8
12	Sg. Bemban	5.0 – 6.8	5.8	32.0 – 139.0	83.3
13	Sg. Belangkon	5.9 – 6.8	6.4	6.0 – 106.0	58.0
14	Sg. Nyatoh	2.5 – 4.5	3.4	41.0 – 92.0	70.0
15	Sg. Simin	4.9 – 5.6	5.2	11.0 – 104.0	48.3
16	Sg. Sega	6.5 – 7.1	6.8	30.5 – 293.0	135.2
17	Sg. Siliau	1.8 – 7.3	5.3	5.0 – 112.0	41.7
18	Sg. Solok	5.8 – 6.6	6.3	12.0 – 50.0	32.0
19	Sg. Ayer Itam	1.4 – 4.1	3.1	20.0 – 321.0	172.3
20	Sg. Rembau	4.9 – 5.8	5.3	8.0 – 126.0	61.0

Jadual 4.12
Nilai Bacaan Bagi Parameter Amonikal Nitrogen ($\text{NH}_3\text{-N}$) dan
pH Di Cawangan- Cawangan Sg. Linggi

SNO	NAMA SUNGAI	$\text{NH}_3\text{-N}$		PH	
		JULAT	PURATA	JULAT	PURATA
1	Sg. Jeralang	0.2 – 0.6	0.4	6.4 – 6.8	6.6
2	Sg. Batang Penar	0.6 – 0.8	0.7	6.2 – 6.6	6.4
3	Sg. Terip	0.2 – 0.2	0.2	6.4 – 6.7	6.6
4	Sg. Sikamat	1.3 – 2.8	2.3	6.9 – 7.3	7.1
5	Sg. Paroi	2.0 – 2.8	2.4	6.8 – 7.1	6.9
6	Sg. Temiang Div.	1.1 – 2.8	1.8	6.4 – 6.9	6.6
7	Sg. Temiang	2.6 – 2.8	2.7	7.0 – 7.6	7.2
8	Sg. Kepayang	1.8 – 2.8	2.3	6.1 – 6.9	6.5
9	Sg. Senawang	2.8 – 2.8	2.8	7.2 – 7.6	7.4
10	Sg. Mantau	0.2 – 1.6	0.7	6.2 – 6.5	6.4
11	Sg. Kayu Ara	1.0 – 2.8	2.2	6.6 – 6.9	6.8
12	Sg. Bemban	1.0 – 1.9	1.5	6.1 – 6.9	6.5
13	Sg. Belangkon	1.0 – 2.8	1.9	6.2 – 6.9	6.5
14	Sg. Nyatoh	1.3 – 2.8	2.3	6.7 – 7.3	6.9
15	Sg. Simin	1.0 – 2.8	2.1	6.5 – 7.0	6.8
16	Sg. Segai	0.8 – 1.7	1.2	4.8 – 6.1	5.6
17	Sg. Siliau	2.1 – 2.8	2.5	6.0 – 6.1	6.0
18	Sg. Solok	0.7 – 1.2	1.0	6.1 – 6.8	6.5
19	Sg. Ayer Itam	1.9 – 2.8	2.2	6.8 – 7.5	7.1
20	Sg. Rembau	0.5 – 0.8	0.7	6.2 – 6.6	6.4

4.5.2 Tujuan Perbandingan

4.5.2.1 Permintaan Oksigen Biokimia (BOD₅)

Daripada 10 stesen yang dikaji, 80 % daripadanya mempunyai nilai bacaan purata yang melebihi paras kelas III. Stesen tersebut termasuklah stesen 21003 (13.8 mg/l), stesen 21010 (12.2 mg/l), 21006 (10.1 mg/l), 21002 (10.0 mg/l), 21004 (9.6 mg/l), 21001 (9.2 mg/l), 21005 (6.6 mg/l), 21008 (6.5 mg/l). Stesen yang kurang daripada nilai 6.0 mg/l terdiri daripada stesen 21007 (5.3 mg/l) dan stesen 21009 (4.7 mg/l). Julat BOD₅ yang dicatakan di stesen-stesen sepanjang Sg. Linggi iaitu 1.0 – 32.5 mg/l. (rujuk Jadual 4.13)

4.5.2.2 Permintaan Oksigen Kimia (COD)

Kesemua stesen yang dikaji menunjukkan nilai bacaan purata yang kurang daripada paras standard bagi kelas III. Julat COD yang dicatatkan di stesen-stesen sepanjang Sg. Linggi antara 14.8 – 46.5 mg/l. Bacaan purata tertinggi dicatatkan pada stesen 21010 iaitu 46.5 mg/l, diikuti dengan stesen 21002 (37.3 mg/l), 21001 (22.3 mg/l), 21008 (17.5 mg/l), 21005 (16.0 mg/l), 21007 (15.8mg/l) dan yang terendah sekali ialah stesen 21009 (14.8 mg/l) - rujuk Jadual 4.13.

4.5.2.3 Oksigen Terlarut (DO)

Kesemua daripada stesen yang dikaji menunjukkan nilai bacaan purata yang melebihi paras standard bagi kelas III. Julat DO yang dicatatkan di stesen-stesen sepanjang Sg. Linggi antara 0.3 – 8.3 mg/l. Bacaan purata tertinggi dicatatkan pada stesen 21003 iaitu 7.3 mg/l, diikuti dengan stesen 21004 (7.1 mg/l), 21005 dan 21007 (5.7 mg/l), 21006 (5.5 mg/l), 21010 (5.3 mg/l), 21001 (5.0 mg/l), 21002 (4.8 mg/l), 21008 (4.1 mg/l) dan yang terendah sekali ialah stesen 21009 (3.8 mg/l) - rujuk Jadual 4.14.

4.5.2.4 Amonikal Nitrogen (NH_3N)

Keseluruhan stesen yang dikaji mempunyai nilai bacaan purata yang melebihi paras kelas III. Julat NH_3N yang dicatatkan di stesen-stesen sepanjang Sg. Linggi antara 0.3 - 17.2 mg/l. Bacaan purata tertinggi dicatatkan pada stesen 21002 iaitu 6.6 mg/l, diikuti dengan stesen 21003 dan 21006 (2.8 mg/l), 21004 (2.7 mg/l), 21005 (2.0 mg/l) 21007 (1.9 mg/l), 21001 (1.8 mg/l), 21008 (1.7 mg/l), 21009 (1.6 mg/l) dan yang terendah sekali ialah stesen 21010 (1.2mg/l) - rujuk Jadual 4.14.

Jadual 4.13

Nilai Bacaan Bagi Parameter Permintaan Oksigen Biokimia (BOD_5) Dan
Permintaan Oksigen Kimia (COD) Di Stesen-Stesen Sg. Linggi (mg/l)
Tahun 1997/98

SNO	NAMA SUNGAI	BOD_5		COD	
		JULAT	PURATA	JULAT	PURATA
21001	Sg. Batang Penar	1.0 - 17.6	8.3	3.0 - 31.0	22.3
21002	Sg. Batang Penar	2.9 - 28.8	10.9	18.0 - 57.0	37.3
21003	Sg. Linggi	9.1 - 18.7	13.8	-	-
21004	Sg. Linggi	6.4 - 11.6	9.6	-	-
21005	Sg. Linggi	2.0 - 14.8	6.6	5.0 - 26.0	16
21006	Sg. Linggi	6.4 - 14.3	10.1	-	-
21007	Sg. Linggi	2.0 - 10.9	5.3	6.0 - 19.0	15.8
21008	Sg. Linggi	1.8 - 14.6	6.5	4.0 - 30.0	17.5
21009	Sg. Linggi	1.4 - 7.5	4.7	7.0 - 21.0	14.8
21010	Sg. Linggi	2.0 - 32.5	12.2	6.0 - 70.0	46.5
KESELURUHAN		1.0 - 32.5	8.4	7.1 - 353.0	24.3

Jadual 4.14

Nilai Bacaan Bagi Parameter Oksigen Terlarut (DO) Dan
Amonikal Nitrogen (NH_3-N) Stesen-Stesen Sg. Linggi (mg/l)
Tahun 1997/98

SNO	NAMA SUNGAI	DO		NH_3-N	
		JULAT	PURATA	JULAT	PURATA
21001	Sg. Batang Penar	4.2 - 6.8	5.4	0.3 - 2.8	1.8
21002	Sg. Batang Penar	0.3 - 7.7	4.3	1.9 - 17.2	6.6
21003	Sg. Linggi	5.8 - 8.3	7.3	2.8 - 2.8	2.8
21004	Sg. Linggi	5.9 - 8.3	7.1	2.7 - 2.8	2.7
21005	Sg. Linggi	4.7 - 6.8	5.7	1.2 - 2.8	2
21006	Sg. Linggi	4.8 - 6.4	5.5	2.8 - 2.8	2.8
21007	Sg. Linggi	5.3 - 6.8	5.7	1.2 - 2.8	1.9
21008	Sg. Linggi	2.6 - 6.6	4.1	0.7 - 2.8	1.7
21009	Sg. Linggi	2.2 - 6.4	3.8	0.7 - 2.8	1.6
21010	Sg. Linggi	4.3 - 7.1	5.3	0.3 - 2.1	1.2
KESELURUHAN		0.3 - 8.3	5.2	0.3 - 17.2	2.5

4.5.2.5 Pepejal Terampai (SS)

Daripada 10 stesen yang dikaji, 50% daripadanya mempunyai nilai bacaan purata yang melebihi paras kelas III. Julat SS yang dicatatkan di stesen-stesen sepanjang Sg. Linggi antara 14.0 - 1130.0 mg/l. Bacaan purata tertinggi dicatatkan pada stesen 21008 iaitu 313.8 mg/l diikuti dengan stesen 21009 (266.7 mg/l), 21003 (255.3 mg/l), 21006 (237.8 mg/l), 21004 (168.3 mg/l), 21002 (132.9 mg/l), 21005 (106.0 mg/l), 21007 (97.8 mg/l), 21001 (90.9 mg/l) dan yang terendah sekali ialah stesen 21010 (29.5 mg/l) - rujuk Jadual 4.15.

4.5.2.6 pH

Keseluruhan stesen yang dikaji mempunyai nilai bacaan purata yang berada dalam paras kelas III. Julat pH yang dicatatkan di stesen-stesen sepanjang Sg. Linggi antara 6.0 - 7.4. Bacaan purata tertinggi dicatatkan pada stesen 21010 iaitu 7.0 diikuti dengan stesen 21002 dan 21005 (6.9), 21007 (6.8), 21003 dan 21004 (6.7), 21001 dan 21006 (6.6) dan yang terendah sekali ialah stesen 21008 dan 21009 (6.5) - rujuk Jadual 4.15.

4.5.2.7 Kekonduksian Elektrik (*Conductivity*)

Sebanyak 1 stesen atau 10% daripada keseluruhan yang dikaji mempunyai nilai bacaan purata yang melebihi paras kelas III. Julat Kekonduksian Elektrik yang dicatatkan di stesen-stesen sepanjang Sg. Linggi antara $35.7 - 25540.0 \mu\text{s}/\text{cm}^{-1}$. Bacaan purata tertinggi dicatatkan pada stesen 21010 iaitu $17\ 387.3 \mu\text{s}/\text{cm}^{-1}$ diikuti dengan stesen 21002 ($199.7 \mu\text{s}/\text{cm}^{-1}$), 21007 ($196.4 \mu\text{s}/\text{cm}^{-1}$), 21008 ($164.9 \mu\text{s}/\text{cm}^{-1}$), 21004 ($163.9 \mu\text{s}/\text{cm}^{-1}$), 21003 ($162.9 \mu\text{s}/\text{cm}^{-1}$), 21001 ($150.4 \mu\text{s}/\text{cm}^{-1}$), 21009 ($149.3 \mu\text{s}/\text{cm}^{-1}$), 21005 ($148.7 \mu\text{s}/\text{cm}^{-1}$) dan yang terendah sekali ialah stesen 21006 ($103.8 \mu\text{s}/\text{cm}^{-1}$) - rujuk Jadual 4.16.

4.5.2.8 Nitrat (NO_3)

Daripada 10 stesen yang dikaji, 50% daripadanya mempunyai nilai bacaan purata yang melebihi paras kelas III. Julat NO_3 yang dicatatkan di stesen-stesen sepanjang Sg. Linggi antara $0.02 - 27.5 \text{ mg/l}$. Bacaan purata tertinggi dicatatkan pada stesen 21009 iaitu 10.4 mg/l diikuti dengan stesen 21003 (9.3 mg/l), 21007 dan 21008 (6.7 mg/l), 21002 (6.4 mg/l), 21006 (5.6 mg/l), 21005 (4.2 mg/l), 21004 (3.9 mg/l), 21001 (3.8 mg/l) dan yang terendah sekali ialah stesen 21010 (3.1 mg/l) - rujuk Jadual 4.16.

Jadual 4.15
Nilai Bacaan Bagi Parameter Pepajal Terampai (SS) Dan pH bagi
Stesen-Stesen Sg. Linggi (mg/l) Tahun 1997/98

SNO	NAMA SUNGAI	SS		pH	
		JULAT	PURATA	JULAT	PURATA
21001	Sg. Batang Penar	14.5 - 250.0	90.9	6.3 - 7.0	6.6
21002	Sg. Batang Penar	25.0 - 280.0	132.9	6.3 - 7.4	6.9
21003	Sg. Linggi	120.0 - 431.0	255.3	6.3 - 7.1	6.7
21004	Sg. Linggi	81.0 - 321.0	168.3	6.3 - 7.1	6.7
21005	Sg. Linggi	17.0 - 330.0	106	6.5 - 7.2	6.9
21006	Sg. Linggi	84.0 - 441.3	237.8	6.2 - 6.9	6.6
21007	Sg. Linggi	37.0 - 196.0	97.8	6.4 - 7.0	6.8
21008	Sg. Linggi	84.0 - 1130.0	313.8	6.1 - 6.8	6.5
21009	Sg. Linggi	47.0 - 494.0	266.7	6.0 - 6.9	6.5
21010	Sg. Linggi	14.0 - 57.0	29.5	6.7 - 7.4	7
KESELURUHAN		14.0 - 1130.0	161.7	6.0 - 7.4	6.7

Jadual 4.16
Nilai Bacaan Bagi Parameter Kekonduksian Elektrik (Cond.)
Dan Nitrat (NO₃) Stesen-Stesen Sg. Linggi (mg/l)
Tahun 1997/98

SNO	NAMA SUNGAI	Cond.		NO₃	
		JULAT	PURATA	JULAT	PURATA
21001	Sg. Batang Penar	35.7 - 375.0	150.4	0.02 - 14.35	3.8
21002	Sg. Batang Penar	129.0 - 266.0	199.7	0.14 - 20.56	6.4
21003	Sg. Linggi	96.8 - 214.0	162.9	5.70 - 11.40	9.3
21004	Sg. Linggi	111.3 - 196.0	163.9	2.50 - 4.70	3.9
21005	Sg. Linggi	109.0 - 208.0	148.7	2.17 - 11.87	4.2
21006	Sg. Linggi	50.0 - 133.1	103.8	4.90 - 6.40	5.6
21007	Sg. Linggi	132.0 - 269.0	196.4	4.20 - 13.26	6.7
21008	Sg. Linggi	106.0 - 240.0	164.9	3.55 - 12.34	6.7
21009	Sg. Linggi	101.0 - 221.0	149.3	3.40 - 27.50	10.4
21010	Sg. Linggi	9010.0 - 25540.0	17387.3	1.40 - 4.89	3.1
KESELURUHAN		35.7 - 25540.0	169.5	0.02 - 27.50	6.0

4.5.2.9 Posforus (PO_4)

Keseluruhan stesen yang dikaji, mempunyai nilai bacaan purata yang melebihi paras kelas III. Julat PO_4 yang dicatatkan di stesen-stesen sepanjang Sg. Linggi antara 0.01 - 2.75 mg/l. Bacaan purata tertinggi dicatatkan pada stesen 21003 iaitu 1.7 mg/l diikuti dengan stesen 21006 (1.4 mg/l), 21002 (1.3 mg/l), 21004 (1.2 mg/l), 21001 dan 21010 (0.8 mg/l), 21007 dan 21008 (0.7 mg/l), 21009 (0.6 mg/l) dan yang terendah sekali ialah stesen 21005 (0.5 mg/l) - rujuk Jadual 4.17.

4.5.2.10 Kuprum (Cu)

Daripada 10 stesen yang dikaji, 5% daripadanya mempunyai nilai bacaan purata yang melebihi paras kelas III. Julat Cu yang dicatatkan di stesen-stesen sepanjang Sg. Linggi antara 0.2 - 3.7 mg/l. Bacaan purata tertinggi dicatatkan pada stesen 21010 iaitu 2.4 mg/l diikuti dengan stesen 21009 (1.0 mg/l), 21002 (0.7 mg/l), 21003 dan 21006 (0.6 mg/l), 21001, 21004 dan 21007 serta 21008 (0.4 mg/l) dan yang terendah sekali ialah stesen 21005 (0.3 mg/l) - rujuk Jadual 4.17.

4.5.2.11 Besi (Fe)

Daripada 10 stesen yang dikaji, 90% daripadanya mempunyai nilai bacaan purata yang melebihi paras kelas III. Julat Fe yang dicatatkan di stesen-stesen sepanjang Sg. Linggi antara 0.03 - 3.8 mg/l. Bacaan purata tertinggi dicatatkan pada stesen 21006 iaitu 3.2 mg/l diikuti dengan stesen 21003 dan 21004 (3.0 mg/l), 21001 (2.5 mg/l), 21002 dan 21008 (2.4 mg/l), 21009 (2.2 mg/l), 21004 (1.8 mg/l), 21007 (1.6 mg/l) dan yang terendah sekali ialah stesen 21010 (0.1 mg/l) - rujuk Jadual 4.18.

Jadual 4.17
Nilai Bacaan Bagi Parameter Posforus (PO_4) Dan Kuprum(Cu)
Bagi Stesen-Stesen Sg. Linggi (mg/l)
Tahun 1997/98

SNO	NAMA SUNGAI	PO_4		Cu	
		JULAT	PURATA	JULAT	PURATA
21001	Sg. Batang Penar	0.01 - 2.11	0.8	0.17 - 0.60	0.4
21002	Sg. Batang Penar	0.01 - 2.75	1.3	0.53 - 0.89	0.7
21003	Sg. Linggi	1.2 - 2.1	1.7	0.20 - 0.90	0.6
21004	Sg. Linggi	1.1 - 1.3	1.2	0.30 - 0.70	0.4
21005	Sg. Linggi	0.01 - 1.13	0.5	0.16 - 1.13	0.3
21006	Sg. Linggi	1.00 - 2.20	1.4	0.40 - 0.80	0.6
21007	Sg. Linggi	0.01 - 1.69	0.7	0.35 - 0.40	0.4
21008	Sg. Linggi	0.01 - 1.65	0.7	0.32 - 0.53	0.4
21009	Sg. Linggi	0.01 - 1.60	0.6	0.41 - 1.52	1.0
21010	Sg. Linggi	0.01 - 1.60	0.8	0.41 - 3.70	2.4
KESELURUHAN		0.01 - 2.75	0.9	0.16 - 3.70	0.5

Jadual 4.18
Nilai Bacaan Bagi Parameter Besi (Fe) Bagi Stesen-Stesen
Sg. Linggi (mg/l) Tahun 1997/98

SNO	NAMA SUNGAI	Fe	
		JULAT	PURATA
21001	Sg. Batang Penar	1.63 - 3.00	2.5
21002	Sg. Batang Penar	0.01 - 3.30	2.4
21003	Sg. Linggi	2.50 - 3.30	3.0
21004	Sg. Linggi	2.50 - 3.30	3.0
21005	Sg. Linggi	0.01 - 3.30	1.8
21006	Sg. Linggi	3.00 - 3.30	3.2
21007	Sg. Linggi	0.01 - 3.83	1.6
21008	Sg. Linggi	0.01 - 3.33	2.4
21009	Sg. Linggi	0.01 - 3.30	2.2
21010	Sg. Linggi	0.03 - 0.06	0.1
KESELURUHAN		0.03 - 3.83	2.2

4.6. KESIMPULAN

Sebagai kesimpulannya, secara keseluruhannya kebanyakan nilai bacaan yang dicatatkan masih tidak melepas nilai standard yang dibenarkan oleh Jabatan Alam Sekitar. Apa yang jelas ketiga-tiga parameter petunjuk beban pencemaran iaitu BOD_5 , NH_3-N dan SS bagi keseluruhan Sg. Linggi berada di tahap yang melebihi paras akhir air bersih iaitu kelas IIA. Ini menunjukkan bahawa kualiti air bagi Sungai Linggi tercemar. Walau bagaimanapun kandungan DO yang melebihi 5 mg/l menyebabkan ia boleh meneruskan (*maintain*) keadaan aerobik dalam badan air. Keadaan ini membolehkan organisma –organisma menjalankan proses pereputan bahan cemar (*contaminants*) di dalam air dengan lancar dan pada masa yang sama hidupan akuatik lain dapat menjalankan kehidupannya dengan baik.

