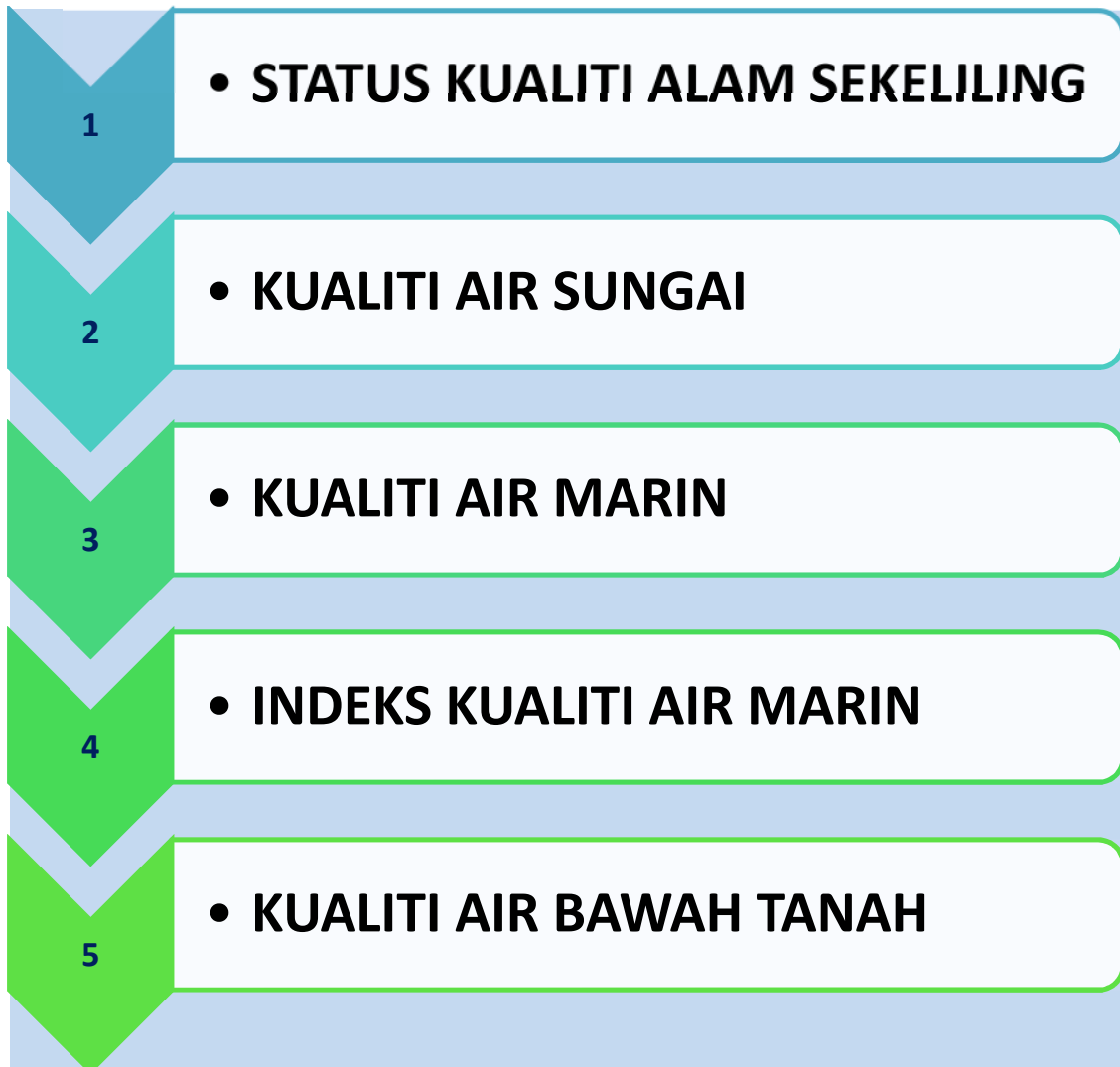


BAB 4

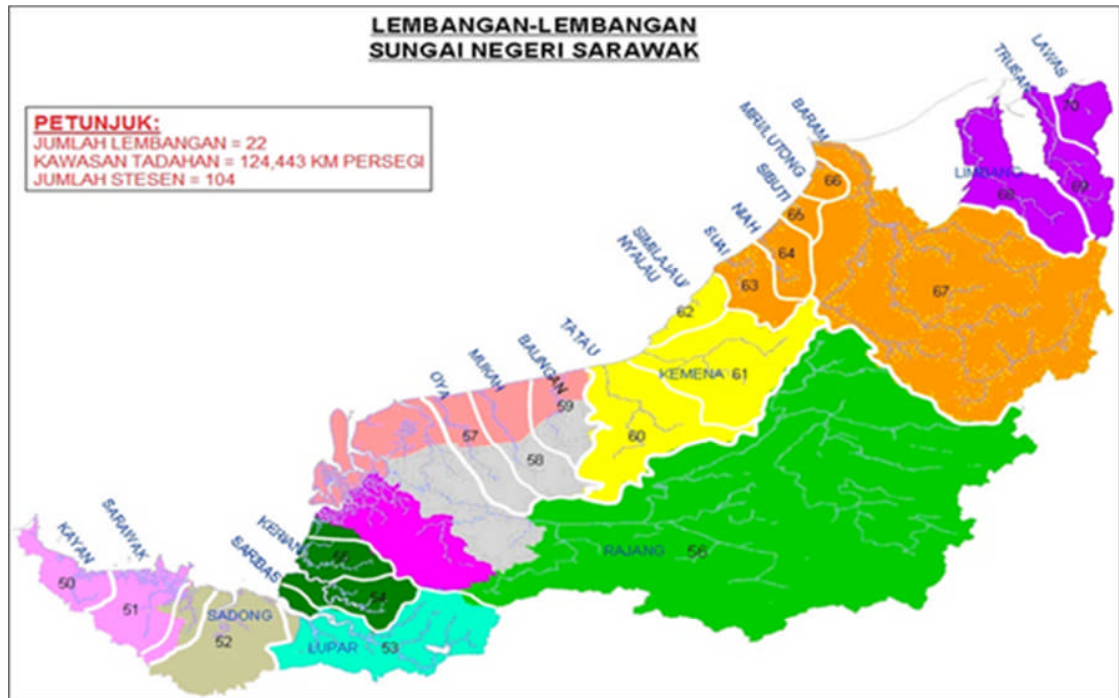


STATUS KUALITI ALAM SEKELILING

Jabatan Alam Sekitar (JAS) Negeri Sarawak menjalankan pengawasan status kualiti alam sekitar untuk mengenalpasti sebarang perubahan yang boleh memberi kesan kepada manusia dan alam sekeliling. Selain itu, pengawasan secara berterusan ini juga dapat meningkatkan pemeliharaan dan pemuliharaan alam sekitar. Maklumat serta data yang diperolehi ini juga akan disalurkan kepada bahagian penguatkuasaan sebagai salah satu usaha bagi mempertingkatkan lagi aktiviti pengawalan pencemaran. Jabatan Alam Sekitar Sarawak memantau tiga segmen utama persekitaran iaitu kualiti air sungai, kualiti air laut dan kualiti air tanah. Rajah 4.1 dan Rajah 4.2 menunjukkan lokasi stesen untuk kesemua segmen pengawasan alam sekeliling yang berada di bawah bidang kuasa JAS Negeri Sarawak.



Rajah 4.1: Lokasi Stesen-Stesen Pengawasan JAS di Negeri Sarawak

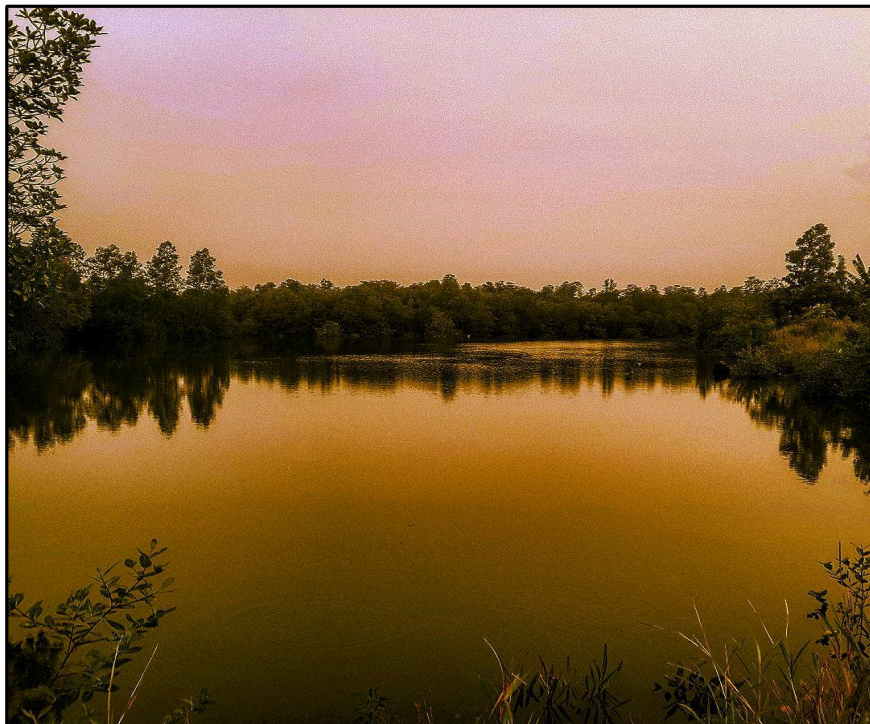


Rajah 4.2: Lokasi Lembangan Sungai yang diawasi JAS di Negeri Sarawak, 2015

KUALITI AIR SUNGAI

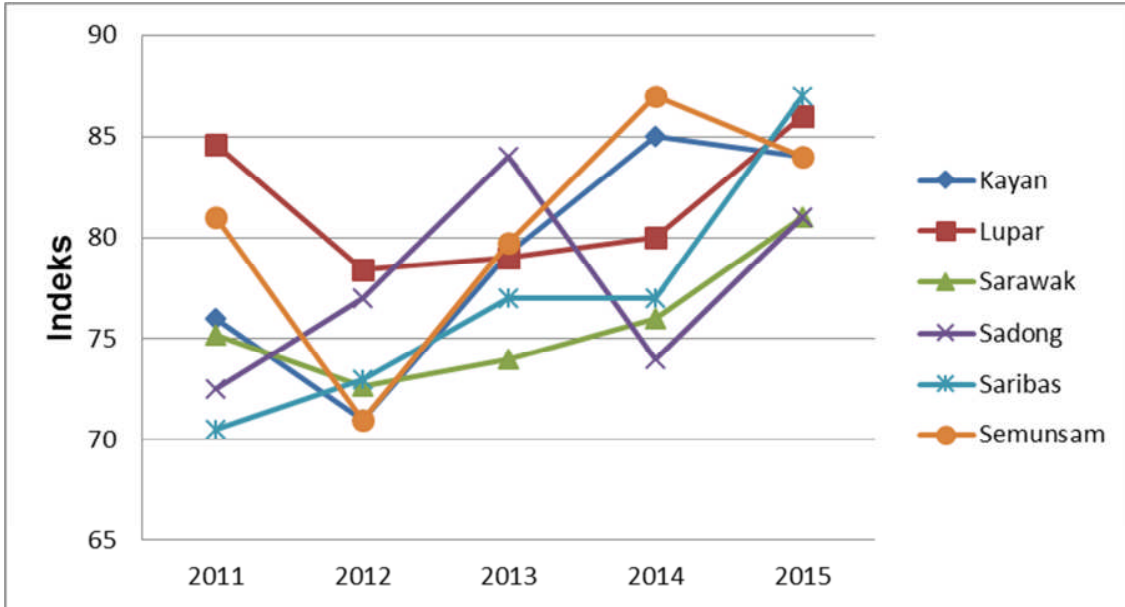
Sungai dan persekitarannya perlu dijaga dan dilindungi agar tidak terus dieksploitasi secara berlebihan dan tanpa kawalan sehingga boleh menyebabkan kemusnahan persekitarannya. Di Sarawak terdapat 104 buah stesen pengawasan kualiti air sungai yang memantau kualiti 54 batang sungai yang terdiri daripada 22 lembangan sungai. Pada tahun 2015, sejumlah 560 sampel air sungai telah diambil dan dianalisis, daripada keputusan pengawasan tersebut, sebanyak 41 batang sungai dikategorikan dalam kategori Bersih, 13 batang sungai lagi dikategorikan sebagai sederhana tercemar manakala tiada sungai dikategorikan sebagai tercemar. Senarai sungai dan statusnya adalah seperti di Jadual 4.1.

Tren Indeks Kualiti Air Negara (IKAN) bagi tempoh 5 tahun lepas (2011 - 2015) bagi lembangan-lembangan sungai di Negeri Sarawak adalah seperti dalam Rajah 4.1(a), Rajah 4.1(b), Rajah 4.1(c) dan Rajah 4.1 (d)

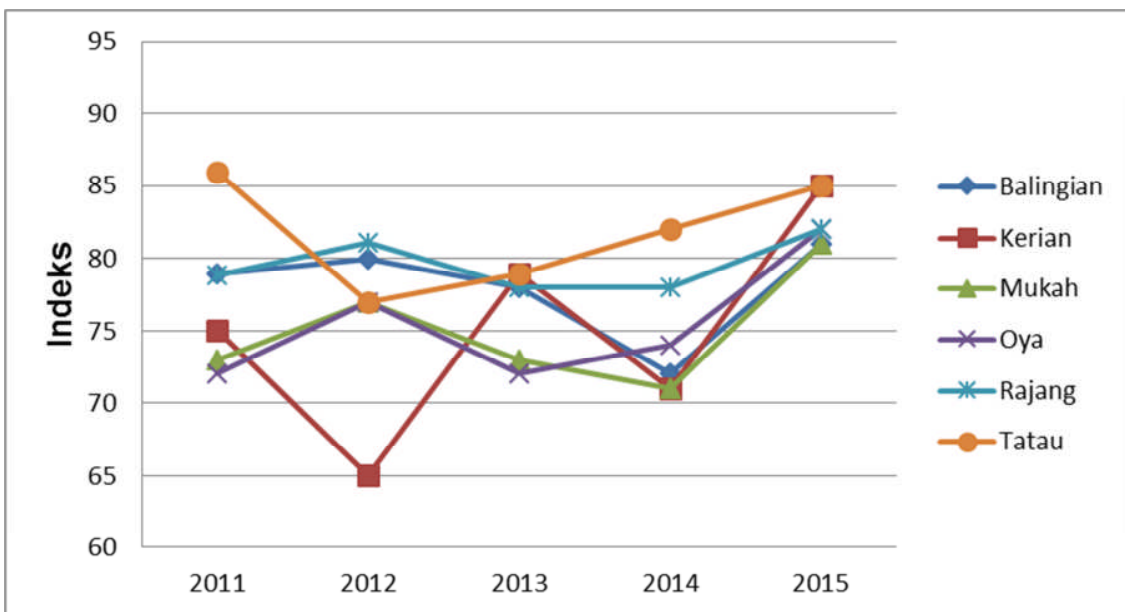


Jadual 4.1: Status Kualiti Air Sungai Negeri Sarawak Tahun 2011 – 2015

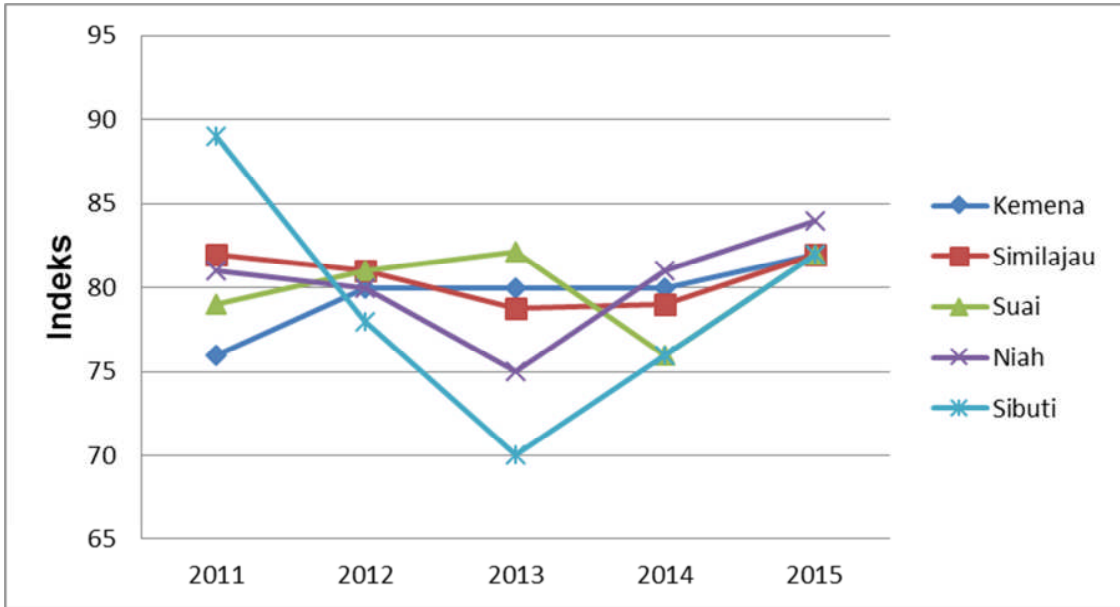
LEMBANGAN SUNGAI	SUNGAI DIAWASI	BILANGAN STESEN	TAHUN 2011			TAHUN 2012			TAHUN 2013			TAHUN 2014			TAHUN 2015		
			STATUS	KELAS	WQI	STATUS	KELAS	WQI	STATUS	KELAS	WQI	STATUS	KELAS	WQI	STATUS	KELAS	WQI
KAYAN	KAYAN	3	ST	III	76	ST	III	71	ST	II	79	B	II	85	B	II	84
SEMUNSAM	SEMUNSAM	1	B	II	81	ST	III	71	ST	II	80	B	II	87	B	II	84
SARAWAK	SARAWAK	6	ST	II	79	ST	II	77	B	II	81	B	II	82	B	II	84
	SARAWAK KANAN	1	ST	II	80	ST	II	78	B	II	84	ST	III	76	B	II	82
	SARAWAK KIRI	1	ST	II	77	B	II	81	ST	III	71	B	II	86	B	II	84
	KUAP	1	ST	III	75	ST	III	70	ST	III	63	ST	II	79	B	II	84
	MAONG KIRI	1	ST	III	69	ST	III	69	ST	III	64	ST	III	68	ST	III	65
	SEMENGGOH	1	ST	III	68	ST	III	65	ST	III	73	ST	III	64	ST	III	75
	SAMARAHAN	2	ST	II	77	ST	III	73	ST	III	70	ST	III	75	ST	II	81
	TABUAN	1	ST	III	75	ST	III	71	B	II	85	ST	III	71	B	II	82
SEMADANG	1	ST	II	77	ST	III	70	ST	II	78	B	II	86	B	II	88	
SADONG	KARANGAN	2	ST	III	72	ST	II	78	ST	II	81	ST	III	74	ST	II	79
	SADONG	4	ST	III	73	ST	III	76	B	II	87	ST	III	74	B	II	83
LUPAR	AI	2	B	II	90	B	II	83	ST	III	74	B	II	87	B	II	91
	LUPAR	3	ST	II	80	ST	III	72	B	II	83	ST	III	76	B	II	82
	SEKERANG	1	B	II	88	B	II	87	ST	III	75	ST	II	81	B	II	88
	SETERAP	1	B	II	81	ST	III	72	B	II	82	ST	III	76	B	II	82
	UNDUP	1	B	II	84	ST	II	78	ST	II	79	ST	II	79	B	II	88
SARIBAS	SARIBAS	1	ST	III	65	ST	III	72	B	II	83	ST	III	75	B	II	88
	LAYAR	2	ST	III	76	ST	III	74	ST	III	70	ST	II	79	B	II	85
KERIAN	KERIAN	2	ST	III	74	ST	III	65	ST	III	76	ST	III	74	B	II	86
	SEBLAK	1	ST	III	76	ST	III	65	B	II	82	ST	III	68	B	II	83
RAJANG	SARIKEI	2	ST	III	74	B	II	81	ST	II	79	ST	II	78	B	II	83
	MERADONG	1	ST	III	71	ST	III	74	B	II	87	ST	II	78	B	II	82
	BINANG	1	B	II	86	B	II	82	B	II	82	ST	II	80	B	II	84
	JULAU	1	B	II	85	B	II	83	ST	II	79	ST	II	80	B	II	81
	KANOWIT	1	B	II	87	B	II	86	ST	III	72	B	II	84	B	II	84
	SALIM	1	ST	III	71	ST	II	79	ST	II	77	ST	III	76	ST	II	80
	RAJANG	11	ST	III	76	ST	II	79	ST	II	78	ST	III	75	ST	II	81
	BALOI	1	B	II	81	B	II	85	ST	III	70	ST	III	76	B	II	85
OYA	OYA	3	ST	III	72	ST	II	77	ST	III	72	ST	III	74	B	II	82
MUKAH	MUKAH	4	ST	III	73	ST	II	77	ST	III	73	ST	III	71	B	II	81
BALINGIAN	BALINGIAN	2	ST	II	79	ST	II	80	ST	II	78	ST	III	72	B	II	81
TATAU	TATAU	1	ST	II	80	B	II	86	ST	II	79	B	II	82	B	II	85
KEMENA	KEMENA	3	ST	III	75	ST	II	79	ST	II	77	ST	II	80	B	II	83
	SIBIU	1	ST	III	76	ST	II	80	B	II	83	ST	II	79	B	II	81
SIMILAJAU	SIMILAJAU	2	B	II	82	B	II	81	ST	II	79	ST	II	79	B	II	82
SUAI	SUAI	1	ST	II	79	B	II	81	B	II	82	ST	III	76	B	II	82
	NIAH	2	ST	II	80	ST	II	80	ST	II	81	ST	II	80	B	II	85
SIBUTI	SEKALOH	1	B	II	82	ST	II	79	ST	III	69	B	II	81	B	II	84
	KABULOH	2	ST	III	62	ST	III	71	ST	II	80	ST	III	66	ST	III	72
	KEJAPIL	1	ST	II	78	B	II	85	ST	III	63	B	II	85	B	II	86
	SATAP	1	T	III	59	ST	III	72	ST	III	75	ST	III	76	B	II	85
	SIBUTI	2	ST	III	76	ST	II	79	ST	III	63	ST	II	78	B	II	83
MIRI	ADONG	1	T	III	59	ST	III	63	T	III	57	T	III	58	ST	II	78
	DALAM	1	ST	III	64	ST	III	69	ST	III	67	T	IV	51	ST	III	70
	LUTONG	1	ST	III	64	ST	III	72	ST	III	66	ST	III	66	ST	III	74
	MIRI	2	ST	III	65	ST	III	64	B	II	86	ST	III	68	ST	III	74
PADANG LIKU	1	B	II	91	B	II	86	ST	III	75	B	II	88	B	II	84	
BARAM	BARAM	4	ST	III	73	ST	III	73	B	II	82	B	II	82	B	II	83
	TUTUH	1	ST	II	77	B	II	82	B	II	84	B	II	85	B	II	91
LIMBANG	LIMBANG	5	B	II	89	ST	II	78	B	II	85	ST	II	80	ST	II	80
TRUSAN	TRUSAN	1	B	II	86	ST	II	77	B	II	88	ST	II	81	ST	II	79
LAWAS	LAWAS	3	B	II	84	ST	III	75	ST	III	75	B	II	85	B	II	84



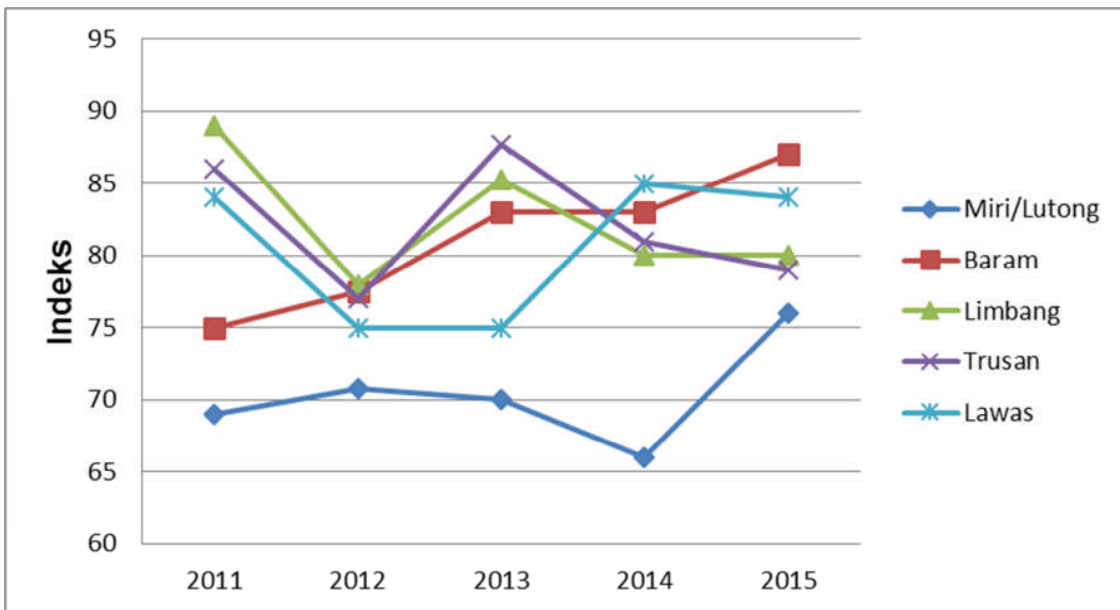
Rajah 4.1 (a): Tren Indeks Kualiti Air Lembangan-Lembangan Sungai Di Sarawak, Tahun 2011 Hingga Tahun 2015



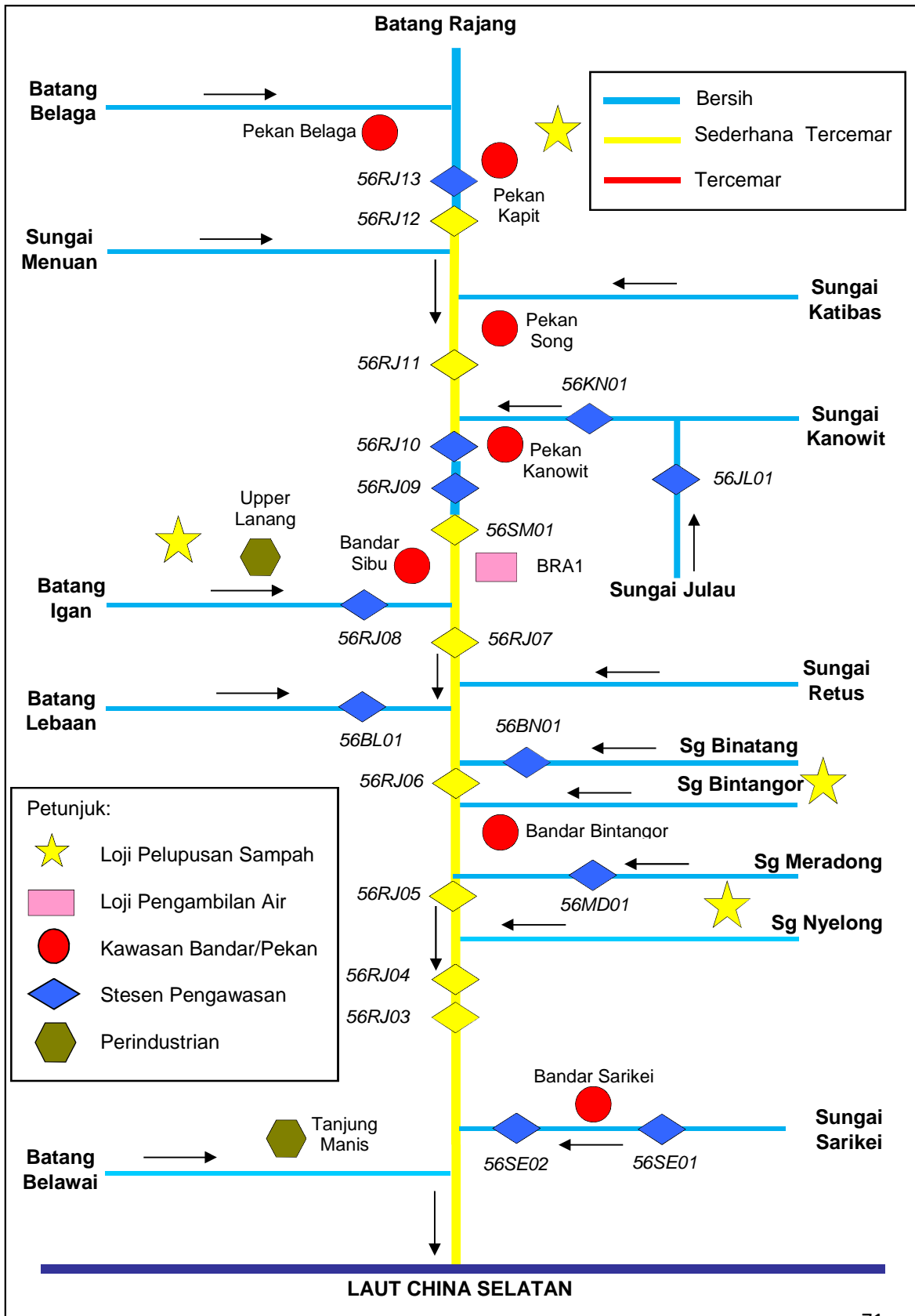
Rajah 4.1 (b): Tren Indeks Kualiti Air Lembangan-Lembangan Sungai Di Sarawak, Tahun 2011 Hingga Tahun 2015



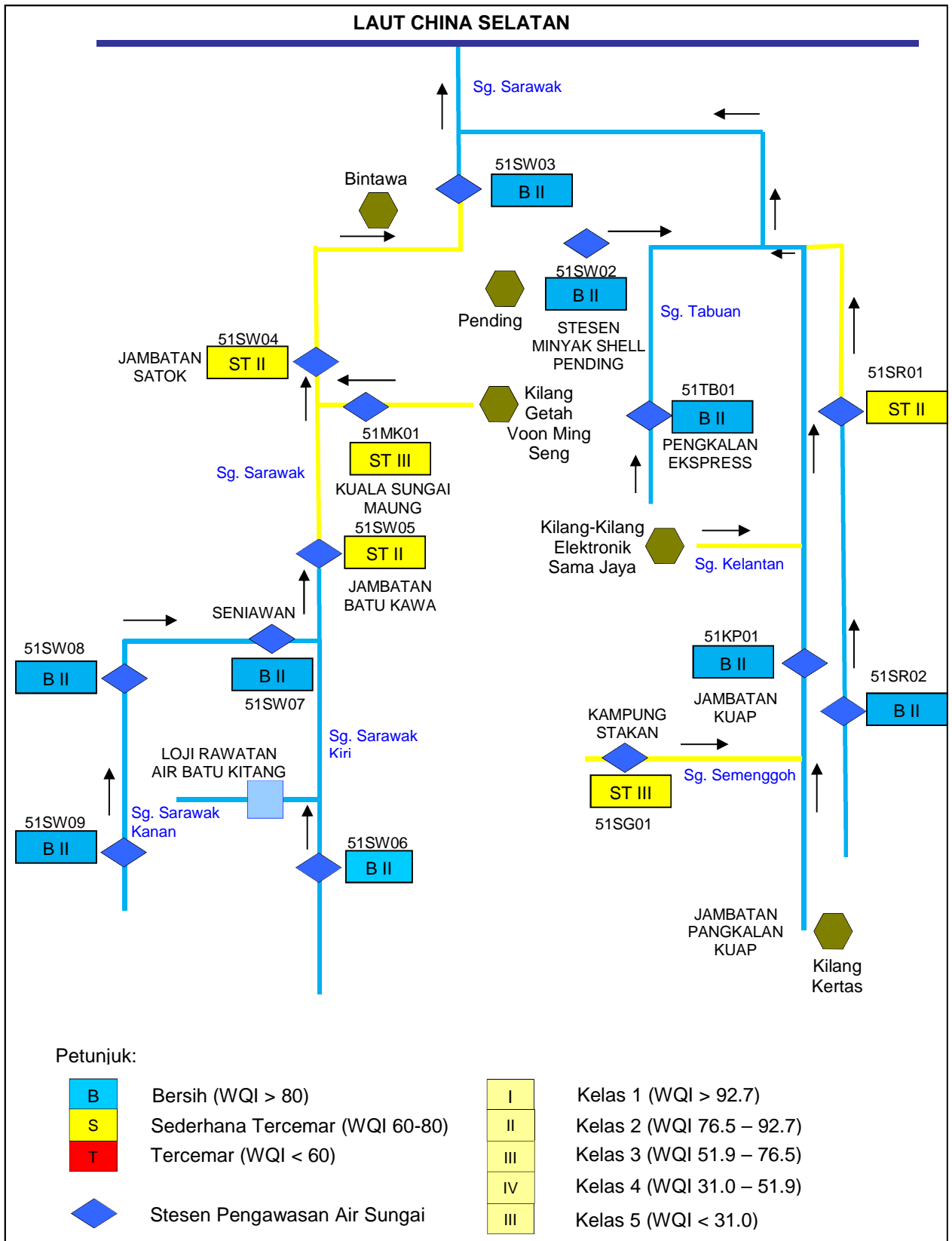
Rajah 4.1 (c) : Tren Indeks Kualiti Air Lembangan-Lembangan Sungai Di Sarawak, Tahun 2011 Hingga Tahun 2015



Rajah 4.1 (d): Tren Indeks Kualiti Air Lembangan-Lembangan Sungai Di Sarawak, Tahun 2011 Hingga Tahun 2015



Rajah 4.3: Skematik Pengawasan Kualiti Air Daratan Di Lembangan Sungai Rajang, Tahun 2015



KUALITI AIR MARIN

Perairan marin dan persekitarannya adalah ekosistem yang mengandungi pelbagai hidupan yang menyumbang kepada keseimbangan alam sekitar. Oleh itu, pengawasan dan pemantauan kualiti air marin adalah penting bagi mengenalpasti status kualiti air marin dan menentukan tahap pencemaran daripada punca-punca di daratan dan juga di laut . Punca-punca pencemaran ini boleh menimbulkan ancaman kepada sumber kehidupan marin dan mengganggu kestabilan dan kepelbagaian ekosistem marin.

Pada tahun 2015, sebanyak 32 stesen yang terdiri daripada 13 stesen kuala, 16 stesen pantai dan 3 stesen pulau telah di pantau oleh Jabatan Alam Sekitar Negeri Sarawak. Setiap stesen pemantauan dilakukan sebanyak 4 frekuensi setahun. Sebanyak 127 sampel air laut telah diambil dari 32 buah stesen pengawasan kualiti marin tersebut. Jadual 4.2 menunjukkan lokasi dan justifikasi lokasi tersebut dipilih untuk tujuan pengawasan kualiti air marin.

Jadual 4.2: Stesen Pengawasan Air Marin di Negeri Sarawak

Bil	Nama Stesen	Kegunaan Air	Punca Pencemaran	Kawasan
1	Kuala Sungai Sematan	Pelayaran	Bot/Domestik	Kuala
2	Kuala Sungai Santubong	Perikanan/Pelayaran	Bot/Domestik	Kuala
3	Kuala Bako	Perikanan	Bot/Domestik	Kuala
4	Kuala Sungai Sarawak	Perikanan/Pelayaran	Effluen Industri	Kuala
5	Kuala Sungai Krian	Perikanan	Domestik/Effluen/ Kumbahan	Kuala
6	Kuala Batang Rajang	Pelayaran	Bot	Kuala
7	Kuala Sungai Mukah	Perikanan	Domestik/Kumbahan	Kuala
8	Kuala Batang Kemena	Pelayaran	Domestik/Effluen/ Kumbahan	Kuala

Bil	Nama Stesen	Kegunaan Air	Punca Pencemaran	Kawasan
9	Muara Sungai Panipah	Perikanan	Domestik	Kuala
10	Kuala Tanjung Similajau	Perikanan	Domestik	Kuala
11	Kuala Pantai Nyalau	Perikanan	Domestik	Kuala
12	Kuala Sungai Miri	Pelayaran	Bot/Domestik	Kuala
13	Kuala Sungai Baram	Perikanan	Bot/Domestik	Kuala
14	Pantai Sematan	Rekreasi	Domestik	Pantai
15	Pantai Pandan	Rekreasi	Domestik	Pantai
16	Pantai Damai	Rekreasi	Kumbahan	Pantai
17	Pantai Bako	Rekreasi	Domestik	Pantai
18	Pantai Pasir Putih	Rekreasi	Kumbahan	Pantai
19	Pantai Tanjung Kembang	Rekreasi/Perikanan	Domestik	Pantai
20	Pantai Belawai	Perikanan	Bot/Domestik	Pantai
21	Pantai Harmoni	Rekreasi	Domestik/ Kumbahan	Pantai
22	Pantai Tanjung Batu	Rekreasi	Domestik	Pantai
23	Pantai Likau	Rekreasi	Domestik	Pantai
24	Pantai Emas	Rekreasi	Domestik	Pantai
25	Pantai Bungai	Rekreasi	Domestik	Pantai
26	Pantai Beraya	Rekreasi	Domestik	Pantai
27	Pantai Esplaned	Rekreasi	Domestik	Pantai
28	Pantai Brighton	Rekreasi	Domestik	Pantai
29	Pantai Piasau	Rekreasi	Domestik/ Kumbahan	Pantai
30	Pulau Satang	Peranginan/Pelayaran	Bot	Pulau
31	Pulau Talang-talang Kecil	Peranginan/Pelayaran	Bot	Pulau
32	Pulau Talang-talang Besar	Peranginan/Pelayaran	Bot	Pulau



INDEKS KUALITI AIR MARIN

Sampel air marin yang telah diambil akan dianalisa oleh pihak Jabatan Kimia Malaysia dan hasilnya dilaporkan berdasarkan Indeks Kualiti Air Marin (IKAM). IKAM digunakan sebagai satu cara untuk menggambarkan kategori dan status kualiti air marin. Indeks ini dibangunkan berdasarkan tujuh (7) parameter utama iaitu Oksigen Terlarut (DO), Nitrat (NO_3), Fosfat (PO_4), Ammonia Tidak Terion (NH_4), Faecal Coliform, Minyak dan Gris (O&G) dan Jumlah Pepejal Terampai (TSS). Jadual 4.3 dan Jadual 4.4 menunjukkan Klasifikasi Indeks Kualiti Air Marin dan Standard dan Kriteria Kualiti Air Marin.

Jadual 4.3: Klasifikasi Indeks Kualiti Air Marin

KATEGORI	NILAI INDEKS
Terbaik	90 – 100
Baik	80 – <90
Sederhana	50 – <80
Tercemar	0 – <50



Jadual 4.4: Standard dan Kriteria Kualiti Air Marin

PARAMETER	KELAS 1	KELAS 2	KELAS 3	KELAS E
KEGUNAAN	Pemeliharaan, Kawasan Dilindungi, Taman Laut	Kehidupan Laut, Perikanan, Terumbu Karang, Rekreasi, Marikultur	Pelabuhan, Lapangan Minyak dan Gas	Paya Bakau & Muara Sungai
SUHU (°C)	≤ 2°C peningkatan terhadap ambien maksimum	≤ 2°C peningkatan terhadap ambien maksimum	≤ 2°C peningkatan terhadap ambien maksimum	≤ 2°C peningkatan terhadap ambien maksimum
OKSIGEN TERLARUT (mg/L)	>80% Tepu	5	3	4
JUMLAH PEPEJAL TERAMPAI (mg/L)	25 mg/L atau ≤ 10% peningkatan purata bermusim, yang mana lebih rendah	50 mg/L (25 mg/L) atau ≤ 10% peningkatan purata bermusim, yang mana lebih rendah	100 mg/L atau ≤ 10% peningkatan purata bermusim, yang mana lebih rendah	100 mg/L atau ≤ 30% peningkatan purata bermusim, yang mana lebih rendah
MINYAK DAN GERIS (mg/L)	0.01	0.14	5	0.14
MERKURI (µg/L)	0.04	0.16 (0.04)	50	0.5
KADMIUM (µg/L)	0.5	2 (3)	10	2
KROMIUM (VI) (µg/L)	5	10	48	10
KUPRUM (µg/L)	1.3	2.9	10	2.9
ARSENIK (III) (µg/L)	3	20 (3)	50	20 (3)
PLUMBUM (µg/L)	4.4	8.5	50	8.5
ZINK (µg/L)	15	50	100	50
SIANIDA (µg/L)	2	7	20	7
AMMONIA (tidak terion) (µg/L)	35	70	320	70
NITRIT (NO ²) (µg/L)	10	55	1000	55
NITRAT (NO ³) (µg/L)	10	60	1000	60
FOSFAT (µg/L)	5	75	670	75
FENOL (µg/L)	1	10	100	10
TRIBUTYLIN (TBT) (µg/L)	0.001	0.01	0.05	0.01
FAECAL COLIFORM	70 Faecal Coliform 100 mL ⁻¹	100 Faecal Coliform 100 mL ⁻¹ (70 Faecal Coliform 100 mL ⁻¹)	200 Faecal Coliform 100 mL ⁻¹	100 Faecal Coliform 100 mL ⁻¹ (70 Faecal Coliform 100 mL ⁻¹)
POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBON (PAHs) (µg/L)	100	200	1000	1000

KUALITI AIR BAWAH TANAH

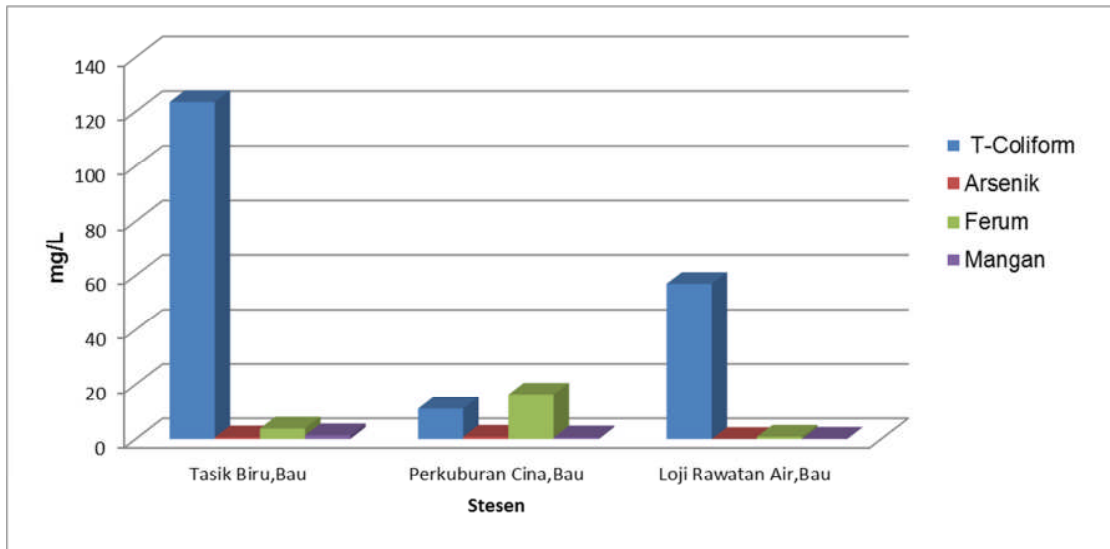
Pada tahun 2015, JAS Sarawak telah memantau 12 telaga pengawasan air bawah tanah bagi memantau kesan guna tanah persekitaran terhadap kualiti air bawah tanah. Kedudukan dan bilangan telaga pemantauan berkenaan adalah seperti Jadual 4.5. Parameter-parameter yang dianalisa ialah bahan kimia organik meruap, anion, bakteria, sebatian berfenol, jumlah keliatan, jumlah pepejal terlarut, pH, suhu, konduktiviti dan oksigen terlarut. Hasil pemantauan menunjukkan hanya terdapat beberapa parameter telah dikesan melebihi nilai yang boleh diterima untuk kualiti air mentah di bawah Garispanduan Kualiti Air Minuman Kebangsaan (2000) (Jadual 4.6). Parameter-parameter yang melebihi nilai adalah seperti yang tertera pada Rajah 4.6(a) – Rajah 4.6(c).

Jadual 4.5: Jadual lokasi stesen pengawasan air bawah tanah di Negeri Sarawak.

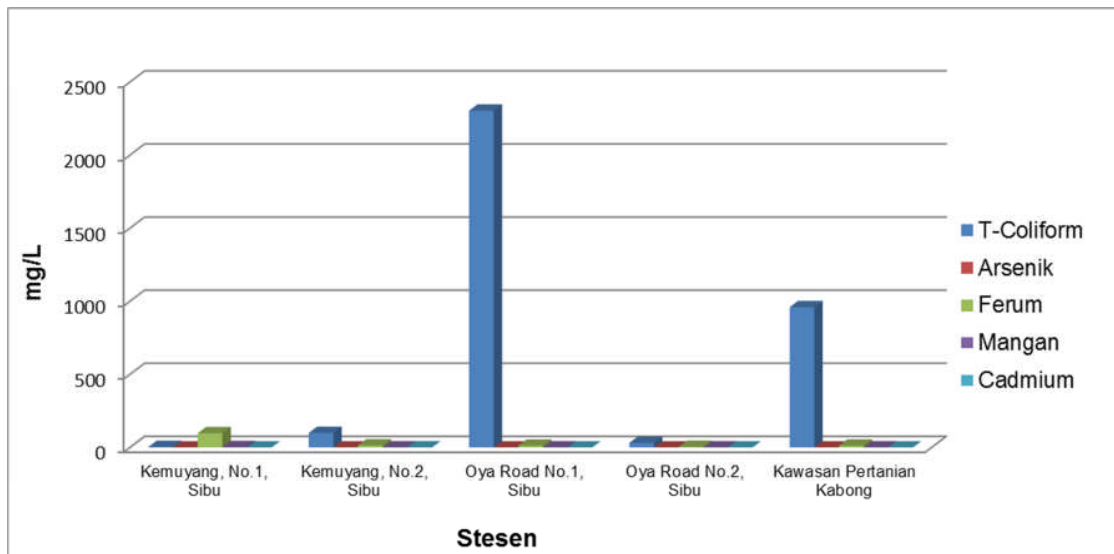
Bahagian	Lokasi	Bil. Telaga	Kepentingan
Kuching	Bau	3	Air resapan dari bekas lombong emas
Sri Aman	Kabong	1	Bekalan air penduduk
Sibu	Jalan Oya	2	Air resapan dari tapak pelupusan bangkai khinzir
	Kemuyang	2	Air resapan dari tapak pelupusan sisa pepejal
Miri	Lambir	2	Bekalan air penduduk
Lawas	Kuala Lawas	2	Bekalan air penduduk

Jadual 4.6: Jadual Kualiti Air Minum Kebangsaan (2000)

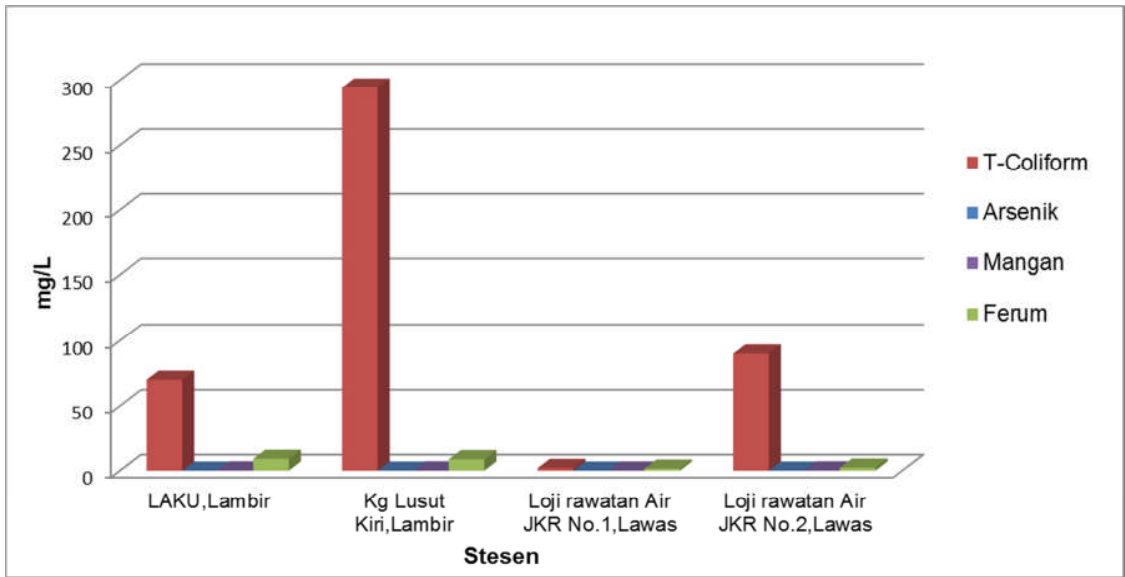
Parameters	Nilai Yang Boleh diTerima
Koliform	Tidak dikesan dalam mana - mana sampel berisipadu 100 ml
Sulfat	250 mg/l
Klorida	250 mg/l
Keliatan sebagai CaCO ₃	500 mg/l
Sebatian berfenol	0.002 mg/l
Nitrat sebagai N	10 mg/l
Jumlah Pepejal terlarut	1000 mg/l
Besi (Fe)	0.3 mg/l
Mangan (Mn)	0.1 mg/l
Kuprum (Cu)	1 mg/l
Kromium Cr)	0.05 mg/l
Plumbum (Pb)	0.01 mg/l
Zink (Zn)	3 mg/l
Kadmium (Cd)	0.003 mg/l
Arsenik (As)	0.01 mg/l
Raksa (Hg)	0.001 mg/l
Selenium (se)	0.01 mg/l



Rajah 4.6 (a) : Status Kualiti Air Bawah Tanah Mengikut Stesen, Tahun 2015



Rajah 4.6 (b): Status Kualiti Air Bawah Tanah Mengikut Stesen, Tahun 2015



Rajah 4.6 (c): Status Kualiti Air Bawah Tanah Mengikut Stesen, Tahun 2015

