

**PENGARUH GUNA TANAH TERHADAP  
KEPEKATAN JUMLAH PEPEJAL TERAMPAI (TSS)  
DAN KANDUNGAN PERMINTAAN OKSIGEN  
BIOKIMIA (BOD) DI SUNGAI LIKAS, SABAH**

**SYAZANA KHALID**



**UMS**

**DISERTASI INI DIKEMUKAKAN UNTUK  
MEMENUHI SYARAT MEMPEROLEHI IJAZAH  
SARJANA SAINS**

**SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH  
2010**

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN TESIS

JUDUL : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

IJAZAH : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

SAYA : \_\_\_\_\_ SESI PENGAJIAN : \_\_\_\_\_

(HURUF BESAR)

Mengaku membenarkan tesis \*(LPSM/Sarjana/Doktor Falsafah) ini disimpan di Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:-

1. Tesis adalah hak milik Universiti Malaysia Sabah.
2. Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajian tinggi.
4. Sila tandakan (/)

SULIT (Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub di AKTA RAHSIA RASMI 1972)

TERHAD (Mengandungi maklumat TERHAD yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan dijalankan)

TIDAK TERHAD

Disahkan oleh:

\_\_\_\_\_  
(TANDATANGAN PENULIS)

\_\_\_\_\_  
(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(NAMA PENYELIA)

TARIKH: \_\_\_\_\_

TARIKH: \_\_\_\_\_

Catatan:

\*Potong yang tidak berkenaan.

\*Jika tesis ini SULIT dan TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh tesis ini perlu dikelaskan sebagai SULIT dan TERHAD.

\*Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana Secara Penyelidikan atau disertai bagi pengajian secara kerja kursus dan Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).

## **PENGAKUAN**

Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya dijelaskan sumbernya.

17 OGOS 2010

---

SYAZANA KHALID

PS2007-8264



**UMS**  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## PENGESAHAN

NAMA : **SYAZANA BINTI KHALID**

NO PELAJAR : **PS 2007-8264**

TAJUK : **PENGARUH GUNA TANAH TERHADAP KEPEKATAN JUMLAH PEPEJAL TERAMPAI (TSS) DAN KANDUNGAN PERMINTAAN BIOKIMIA (BOD) DI SUNGAI LIKAS, SABAH.**

IJAZAH : **SARJANA SAINS  
(PENGURUSAN SEKITARAN)**

TARIKH VIVA : **11 JULAI 2010**

**DISAHKAN OLEH**

**PENYELIA**

Dr. Justin Sentian



**UMS**  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## PENGHARGAAN

Segala puji - pujian ke hadrat ilahi serta selawat ke atas junjungan besar Nabi Muhammad S. A. W. Setinggi – tinggi kesyukuran dipanjatkan ke hadrat-NYA kerana dengan limpah dan kurnia-NYA, kita masih diberikan peluang untuk bernafas dan berjaya melaksanakan amanah yang telah diberikan kepada kita sebagai satu ibadah. Dengan usaha dan semangat yang kental serta sokongan padu yang diberikan daripada pelbagai pihak, alhamdulillah latihan ilmiah ini dapat disiapkan sepenuhnya dalam tempoh yang ditetapkan.

Terhasilnya kejayaan ini adalah daripada sokongan dan dorongan yang memberansangkan daripada pelbagai pihak. Terutamanya daripada kedua ibu bapa saya Khalid Bahari dan Maimunah Mahmud serta ahli keluarga yang tidak jemu untuk memberi semangat berterusan sehinggalah penyelidikan ini berjaya disiapkan. Ucapan seikhlas hati saya tujukan kepada Dr. Justin selaku ketua program bagi Sains Sekitaran merangkap penyelia akademik yang tidak jemu memberi tunjuk ajar dan dorongan yang padu bagi menyiapkan penyelidikan yang saya jalankan ini. Tanpa tunjuk ajar dan nasihat daripada beliau, sudah pasti agak sukar bagi saya untuk menyiapkan penyelidikan ini. Tidak lupa juga kepada Prof. Harun Abdullah selaku dekan Sekolah Sains dan Teknologi yang turut memberikan kata – kata perangsang serta nasihat supaya tidak berputus – asa.

Tidak lupa juga, ucapan jutaan terima kasih kepada semua pensyarah Sains Sekitaran (UMS) terutamanya kepada pensyarah pengurusan sekitar. Nasihat dan tunjuk ajar daripada mereka secara langsung atau tidak langsung memberi ilmu yang berguna buat saya. Terima kasih yang tidak terhingga juga buat Budirman Rudding dan James selaku tutor di Pusat Cergis UMS kerana telah banyak berkorban masa dan tenaga memberi tunjuk ajar. Buat geng keras yang bersemangat membantu, diucapkan jutaan terima kasih setulus hati kepada Nor Azliza Ali, Norhaslinda Malekal, Adi Jafar, K-Own dan acik aTOs serta tedDy istimewa, Zharief Zahari.

Selain itu, ucapan penghargaan kepada pihak yang terlibat samada secara langsung atau tidak dalam pemberian maklumat yang berkaitan dengan latihan ilmiah ini. Terutamanya kepada pihak jabatan – jabatan kerajaan, organisasi swasta mahupun orang perseorangan. Akhir kata, jutaan terima kasih kepada semua pihak yang memberi sokongan dan sumbangan dalam menjayakan penyelidikan ini. Semoga kajian ini akan memberi manfaat kepada pihak yang memerlukan.

## ABSTRAK

### **PENGARUH GUNA TANAH TERHADAP KEPEKATAN JUMLAH PEPEJAL TERAMPAI (TSS) DAN KANDUNGAN PERMINTAAN OKSIGEN BIOKIMIA (BOD) DI SUNGAI LIKAS, SABAH.**

Pembangunan guna tanah yang giat berlaku di kawasan tadahan Sungai Likas dilihat sebagai satu aspek yang mempengaruhi penurunan kualiti air. Objektif kajian ini ialah mengkaji trend tahunan (1999 - 2009) kepekatan Jumlah Pepejal Terampai (TSS) dan kandungan Permintaan Oksigen Biokimia (BOD) di Sungai Likas. Selain itu, kajian juga bertujuan untuk mengkaji potensi pengaruh guna tanah di kawasan tadahan Sg. Likas terhadap kualiti air dari segi TSS dan BOD. Data - data sekunder bagi parameter TSS dan BOD diperolehi daripada set data kajian lepas dari tahun 1999 hingga 2009, manakala peta jenis guna tanah dihasilkan dengan menggunakan perisian ArcGis 9.2. Hasil analisis statistik daripada *microsoft excel*, menunjukkan trend tahunan bagi kepekatan TSS dan kandungan BOD adalah berubah - ubah. Analisis hubungan pengaruh guna tanah ke atas TSS dan BOD diplotkan dalam graf korelasi. Keputusan menunjukkan pengaruh perubahan guna tanah dalam tempoh 10 tahun ke atas kepekatan TSS dan kandungan BOD adalah tidak signifikan. Dapat dilihat bahawa perubahan guna tanah selama sepuluh tahun di kawasan tadahan Sg. Likas tidak berpotensi mempengaruhi nilai TSS dan BOD. Walau bagaimanapun, kajian ini mencadangkan terdapatnya faktor penyumbang seperti hujan dan hakisan semulajadi serta faktor pembuangan kumbahan domestik, industri dan pertanian yang tidak diproses ke dalam sungai.

## **ABSTRACT**

*Development process at Sg Likas catchment is one of the factor that affect the decrease of water quality. The objective of this study is to determine the annual trend (1999 - 2009) of total suspended solid (TSS) and biochemical oxygen demand (BOD). Besides that, the study was conducted to determine the possible land use effect at Sg. likas catchment area towards the water quality specifically for the parameters TSS and BOD. Data for TSS and BOD were taken from the historical measurement data sets recorded from 1999 - 2009, while land use map were developed using ArcGis 9.2 software. Results analysis for TSS and BOD using microsoft excel showed variability throughout the period of investigation year. Analysis of relationship between landuse affect towards TSS and BOD has been plotted in correlation graph. Results showed that land use affect in 10 years toward yearly concentration of TSS and contained of BOD were not significant. It shows that land use changes in 10 years do not have potential in affect the TSS and BOD value. However, this study result recommended that there is other factor likes raining, natural erosion and untreated sewage disposal from domestic, industries and agricultural to the river.*



UMMS  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

# KANDUNGAN

	<b>Halaman</b>
<b>TAJUK</b>	i
<b>PENGAKUAN</b>	ii
<b>PENGESAHAN</b>	iii
<b>PENGHARGAAN</b>	iv
<b>ABSTRAK</b>	v
<b><i>ABSTRACT</i></b>	vi
<b>SENARAI KANDUNGAN</b>	vii
<b>SENARAI JADUAL</b>	x
<b>SENARAI RAJAH</b>	xi
<b>SENARAI LAMPIRAN</b>	xiii
<b>SENARAI SINGKATAN</b>	xiv
<b>SENARAI SIMBOL</b>	xv
<b>SENARAI UNIT</b>	xvi
<b>BAB 1:       PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1   Pengenalan	1
1.2   Kepentingan Kajian	2
1.3   Objektif Kajian	2
1.4   Skop Kajian	3
<b>BAB 2:       ULASAN LITERATUR</b>	<b>4</b>
2.1   Program Pengelasan Sungai	4
2.2   Pengelasan Sungai di Malaysia	4
2.3   Kualiti Air	7
2.4   Analisis Kualiti Air	7
2.5   Parameter	8
2.5.1   Ciri-ciri Fizikal (Pepejal Terampai)	8
2.5.2   Ciri-ciri Kimia (Permintaan Oksigen Biokimia)	8
2.6   Pencemaran Air	9
2.6.1   Pencemaran oleh Faktor Semulajadi	10
2.6.2   Pencemaran oleh Aktiviti Manusia (Antropogenik)	10
2.6.2.1   Perindustrian	11



2.6.2.2	Pertanian	11
2.6.2.3	Perlombongan	12
2.6.2.4	Aktiviti Domestik	12
2.6.2.5	Kesan Aktiviti Guna Tanah	12
2.6.2.6	Aktiviti Penempatan	13
2.7	Langkah Kawalan dan Pengurusannya	13
2.7.1	Memperketatkan Undang-Undang	13
2.7.2	Program Pengawasan dari Masa ke Semasa	14
2.7.3	Program Penguatkuasaan	14
2.7.4	Program Kesedaran dan Pendidikan	15
2.7.5	Rawatan Biologi Efluen	16
2.7.6	Menyediakan Tapak Pelupusan Sampah	16
2.7.7	Program Membersihkan Sungai yang Tercemar	16
2.7.8	Penilaian Alam Sekitar	17
2.8	Status Kualiti Air Sungai di Sabah	18
2.9	Latar Belakang Sungai Likas	18
2.10	Fenomena Perubahan Guna Tanah	18
2.11	Konsep Guna Tanah	19
2.11.1	Tanah	19
2.11.2	Guna Tanah	21
2.12	Definisi dan Konsep GIS	24
2.13	Aplikasi GIS	25
<b>BAB 3:</b>	<b>METODOLOGI</b>	27
3.1	Lokasi Kajian	28
3.2	Kualiti Air	28
3.2.1	Jumlah Pepejal Terampai (TSS)	29
3.2.2	Teknik Penentuan Permintaan Oksigen Biokimia (BOD)	30
3.3	Analisis Guna Tanah Kawasan Tadahan Sungai Likas	30
3.3.1	Rekabentuk Pangkalan Data	31
3.3.2	Kemasukan Data Ruang	32
3.3.2.1	Pendaftaran Peta Asas	32
3.3.2.2	Transformasi Koordinat Peta <i>Spatial</i> (Ruang)	33
3.3.2.3	Pendigitan dan Pemprosesan Data	34
3.3.3	Kemasukan Data Atribut	35
3.3.3.1	Struktur Asas Jadual Atribut	36
3.3.3.2	Penambahan Item Baru ke dalam Jadual Data Atribut	36
3.3.4	Penukaran Format ke dalam Bentuk Raster	36
3.3.5	Struktur Pangkalan Data ( <i>Geodatabase</i> )	37
3.4	Peta Perubahan Guna Tanah di Kawasan Tadahan Sungai Likas	37
3.5	Analisis Data	39
<b>BAB 4:</b>	<b>KEPUTUSAN</b>	40
4.1	Kepekatan Pepejal Terampai (SS)	40
4.2	Permintaan Oksigen Biokomia (BOD)	41
4.3	Perubahan Guna Tanah Kawasan Tadahan Sungai Likas Tahun 2000 hingga 2009	41
4.4	Analisis Hubungan Perubahan Guna Tanah dengan Kualiti Air	47
4.4.1	Perubahan Guna Tanah dengan Jumlah Pepejal Terampai (TSS)	47

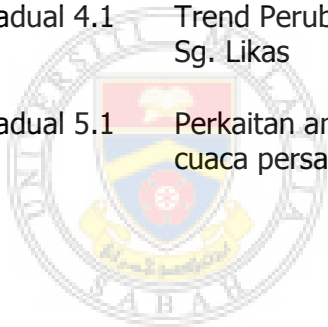
4.4.2	Perubahan Guna Tanah dengan Kandungan Permintaan Oksigen Biokimia (BOD)	49
<b>BAB 5:</b>	<b>PERBINCANGAN</b>	52
5.1	Trend Nilai Purata Kepekatan Jumlah Pepejal Terampai (TSS) di Sungai Likas	52
5.2	Trend Nilai Purata Kandungan Permintaan Oksigen Biokimia (BOD) di Sungai Likas	53
5.3	Perubahan Guna Tanah Kawasan Tadahan Sungai Likas pada Tahun 2000 hingga 2009	54
5.4	Perhubungan antara Perubahan Guna Tanah Kawasan Tadahan Sungai Likas dengan Parameter Kualiti Air	56
5.4.1	Faktor Penyumbang	57
<b>BAB 6:</b>	<b>KESIMPULAN DAN CADANGAN</b>	61
6.1	Kesimpulan	61
6.2	Cadangan	61
<b>RUJUKAN</b>		62
<b>LAMPIRAN</b>		68



UMS  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## SENARAI JADUAL

		<b>Halaman</b>
Jadual 2.1	Pengelasan air sungai	6
Jadual 2.2	Pengelasan kualiti air berdasarkan nilai BOD	9
Jadual 2.3	Status pelaksanaan Program Penilaian JAS W.P Labuan 2001	17
Jadual 3.1	Tarikh Pensampelan bagi kepekatan TSS	29
Jadual 3.2	Tarikh Pensampelan bagi kandungan BOD	30
Jadual 3.3	Teknik dan proses yang digunakan dalam proses pendigitalan	35
Jadual 3.4	Peta tema dalam bentuk vektor yang ditukar ke dalam bentuk raster	37
Jadual 3.5	Kategori dan Jenis Guna Tanah	38
Jadual 4.1	Trend Perubahan Guna Tanah Tahunan Kawasan Tadahan Sg. Likas	47
Jadual 5.1	Perkaitan antara peratusan guna tanah dengan TSS, BOD dan cuaca persampelan, tahun 2000 hingga 2009	58



UMS  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## SENARAI RAJAH

		<b>Halaman</b>
Rajah 2.1	Kronologi proses aduan yang diterima	15
Rajah 3.1	Lokasi kajian iaitu kawasan tadahan Sungai Likas, Sabah	28
Rajah 3.2	Carta aliran metodologi kajian	31
Rajah 3.3	Pendaftaran peta topologi sebagai peta dasar	33
Rajah 3.4	Pendaftaran peta guna tanah	33
Rajah 3.5	Jadual atribut bagi jenis guna tanah di kawasan tadahan Sg. Likas	36
Rajah 3.6	Peta perubahan guna tanah di kawasan tadahan Sg. Likas	38
Rajah 3.7	<i>Groundtruhing</i> yang dijalankan di kawasan tadahan Sg. Likas 2010	39
Rajah 4.1	Purata tahunan kepekatan TSS dari tahun 1999 hingga 2009	40
Rajah 4.2	Purata tahunan BOD dari tahun 1999 hingga 2009	41
Rajah 4.3	Peta guna tanah kawasan tadahan Sg. Likas pada tahun 2000	43
Rajah 4.4	Peta guna tanah kawasan tadahan Sg. Likas pada tahun 2002	44
Rajah 4.5	Peta guna tanah kawasan tadahan Sg. Likas pada tahun 2005	45
Rajah 4.6	Peta guna tanah kawasan tadahan Sg. Likas pada tahun 2009	46
Rajah 4.7	Korelasi peratusan guna tanah pertanian dengan kepekatan TSS	48
Rajah 4.8	Korelasi peratusan guna tanah perhutanan dengan kepekatan TSS	48
Rajah 4.9	Korelasi peratusan guna tanah terbiar dengan kepekatan TSS	49
Rajah 4.10	Korelasi peratusan guna tanah industri dan bandar dengan kepekatan TSS	49
Rajah 4.11	Korelasi peratusan guna tanah pertanian dengan kandungan BOD	50
Rajah 4.12	Korelasi peratusan guna tanah perhutanan dengan kandungan BOD	50

Rajah 4.13	Korelasi peratusan guna tanah terbiar dengan kandungan BOD	51
Rajah 4.14	Korelasi peratusan guna tanah industri dan bandar dengan kandungan BOD	51



UMS  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## SENARAI LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
LAMPIRAN A Peta Topografi Kota Kinabalu	68
LAMPIRAN B Peta Guna Tanah Kota Kinabalu	69
LAMPIRAN C <i>Groundtruthing</i> di Kawasan Tadahan Sungai Likas	70
LAMPIRAN D Bacaan TSS tahunan (2000 – 2009)	75
LAMPIRAN E Bacaan BOD tahunan (2000 – 2009)	77
LAMPIRAN F Interim Piawaian Indeks Kualiti Air Malaysia	79
LAMPIRAN G Jenis Guna Tanah di Kawasan Tadahan Sungai Likas, Tahun 2000	80
LAMPIRAN H Jenis Guna Tanah di Kawasan Tadahan Sungai Likas, Tahun 2002	81
LAMPIRAN I Jenis Guna Tanah di Kawasan Tadahan Sungai Likas, Tahun 2005	82
LAMPIRAN J Jenis Guna Tanah di Kawasan Tadahan Sungai Likas, Tahun 2009	83
LAMPIRAN K Data bagi Analisis Statistik iaitu Korelasi Perubahan Guna Tanah dengan Nilai TSS di Sungai Likas.	84
LAMPIRAN L Data bagi Analisis Statistik iaitu Korelasi Perubahan Guna Tanah dengan Nilai BOD di Sungai Likas.	85

## SENARAI SINGKATAN

JUPEM	Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia
JAS	Jabatan Alam Sekitar
GIS	Sistem Maklumat Geografi
RMS	Sisihan Piawai
Cu	Kuprum
Cd	Kadmium
Zn	Zink
Pb	Plumbum
Sg.	Sungai
E	Timur
N	Utara



UMS  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## SENARAI SIMBOL

%	Peratus
–	Hingga



UMS  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH



## SENARAI UNIT

O <sub>2</sub> /L	Oksigen Per Liter
mg/L	Miligram Per liter
°C	Celcius
mm	milimeter



UMS  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Pengenalan

Air merupakan sumber yang amat berharga dan asas untuk kehidupan. Air mempunyai pelbagai kegunaan dan peranan, di antaranya sebagai sumber minuman. Tanpa air tiada manusia mahupun haiwan boleh terus hidup dan ia juga mengekalkan kesegaran. Air banyak digunakan dalam kedua-dua sektor pertanian dan perindustrian. Selain itu, ikan yang kita makan bergantung sepenuhnya dengan air untuk hidup. Suatu yang mustahil untuk menghilangkan kehadiran air di dalam ekosistem bumi oleh kerana air sentiasa dikitar dalam kitaran hidrologi (Radojevic *et al.*, 2007).

Asas untuk pembangunan ekonomi dan peningkatan dalam kualiti hidup adalah sumber air yang berkualiti baik. Pertambahan penduduk, urbanisasi dan agihan hujan yang tidak sekata telah mendedahkan sungai-sungai yang menjadi sumber utama bekalan air negara kepada tekanan yang membawa kepada masalah banjir, kemarau, kemerosotan kualiti air dan juga alam persekitaran. Bagi membolehkan sungai berfungsi sebagai sumber air, sistem aliran, janakuasa hidro, sumber makanan, eko - pelancongan dan lain-lain maka adalah penting sumber air ini dipelihara dan dipulihara agar bersih dan tidak tercemar. Pemesatan pembangunan menyebabkan keperluan kepada bekalan air bersih juga turut meningkat.

Sistem pengurusan yang tidak sistematik, keengganan peniaga melabur dalam kajian kualiti air dan penguatkuasaan undang - undang yang masih lagi berada pada tahap yang lemah turut menjejaskan kualiti air sungai di mana pengawalan terhadap punca pencemaran tetap masih lagi tidak diselaraskan. Di Selangor, 23 daripada 27 sumber air minuman tercemar teruk dengan buangan sisa industri dan haiwan, logam

berat dan kumbahan. Pada tahun 1997, Sungai Langat yang membekalkan 463.5 juta liter air sehari kepada pengguna di Lembah Klang tercemar 4 kali dalam sebulan. Manakala kualiti air mentah Sungai Linggi di Negeri Sembilan juga sangat teruk sehingga pihak berkuasa terpaksa menggunakan teknologi pengozonan untuk memastikan ia boleh diminum (JAS, 1995).

Faktor-faktor lain seperti pemendapan sungai, penyahutan, penarahan bukit dan sebagainya yang terhasil daripada kewujudan sesuatu proses pembangunan guna tanah juga menyebabkan kualiti air sungai menurun. Faktor pemendapan contohnya, terhasil daripada proses pembangunan yang dilakukan berhampiran dengan alur atau tebing sungai. Ketiadaan tumbuh-tumbuhan berhampiran dengan alur yang berfungsi sebagai penampungan hujan dan pencengkam tanah akan menyebabkan struktur tanah mudah longgar apabila menerima hentaman daripada hujan. Permonitoran sungai penting dijalankan bagi mengelakkan masalah krisis air berlaku dan memastikan perkembangan selaras dengan sumber air yang dibekalkan (Ayob *et al.*, 2007).

## **1.2 Kepentingan Kajian**

Kajian yang dijalankan penting bagi melihat tahap kualiti air yang boleh membawa kesan negatif kepada penghuni sekitarnya. Ini adalah kerana air sungai penting dalam menyokong hidupan akuatik dan ekosistem sungai. Selain itu, kajian mengenai pengaruh guna tanah terhadap kualiti air sungai membolehkan perancangan pengurusan sungai bagi mengawal tahap pencemaran.

## **1.3 Objektif Kajian**

Kajian ini dijalankan adalah untuk memenuhi beberapa objektif yang telah digariskan. Objektif tersebut adalah seperti berikut:

- (i) Mengkaji trend tahunan (1999 – 2009) kepekatan Jumlah Pepejal Terampai (TSS) dan kandungan Permintaan Oksigen Biokimia (BOD) di Sungai Likas, Sabah.
- (ii) Mengkaji potensi pengaruh guna tanah di kawasan tadahan Sungai Likas terhadap kualiti air dari segi TSS dan BOD.

#### **1.4 Skop Kajian**

Skop kajian ini adalah pengumpulan data purata tahunan kualiti air dari segi TSS dan BOD bermula tahun 1999 hingga 2009, yang diperolehi daripada set data kajian lepas. Selain itu, data kualiti air dikaitkan dengan trend perubahan guna tanah di kawasan tadahan Sungai Likas. Kajian adalah terhadap Sungai Likas tanpa melihat kedudukan stesen.



UMS  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## **BAB 2**

### **ULASAN LITERATUR**

#### **2.1 Program Pengelasan Sungai**

Air sungai merupakan sumber air tawar yang mudah didapati berbanding dengan sumber air tawar yang lain. Oleh sebab itu, kualiti air sungai hendaklah sentiasa dianalisa agar air sungai berada dalam keadaan yang selamat digunakan. Untuk mengekalkan, melindungi dan memperbaiki kualiti air sungai, program pengelasan sungai memainkan peranan yang penting dalam pengurusan kualiti air (Chang, 1999). Program pengelasan sungai dapat mengharmonikan kegunaan manusia terhadap air sungai di mana pengelasan ini dapat mengingatkan mereka tentang kualiti air serta menghargai air yang digunakan.

Secara umumnya, program pengelasan sungai melibatkan pengkategorian sungai ke dalam kelas yang berbeza, kemudian air sungai yang telah dikelaskan diurus sejajar dengan objektif yang telah ditentukan dalam kelas masing-masing dengan matlamat untuk menyelaraskan perkembangan pembangunan dengan mengekalkan aset sungai. Pengelasan kualiti air merupakan asas dalam pelaksanaan program pengawalan pencemaran air nasional, penilaian kesan aktiviti manusia terhadap kualiti air sungai, pengungkapan strategi dan polisi bagi melindungi sumber air.

#### **2.2 Pengelasan Sungai di Malaysia**

Pengelasan Sungai di Malaysia dijalankan oleh Jabatan Alam Sekitar sejak tahun 1978 ekoran daripada pencemaran yang teruk serta banyak aduan awam yang diterima (Haliza, 2007). Program pengawalan kualiti air sungai ini kemudian dilaksanakan oleh Alam Sekitar Malaysia Sendirian Berhad (ASMA) sejak tahun 1995 melalui program penswastaan. Sungai dapat dikelaskan kepada enam kumpulan berdasarkan Indeks Kualiti Air Negara (IKAN). Kualiti air ialah faktor utama yang dipertimbangkan semasa

pengelasan sungai. Selain itu, sungai juga dikelaskan berdasarkan kesesuaiannya untuk digunakan. Air di dalam sungai yang tidak sesuai digunakan, harus menjalani proses rawatan terlebih dahulu sekiranya sumber pencemaran telah diidentifikasi.

Buat masa sekarang, program pengawasan kualiti air merangkumi 120 buah lembangan sungai (JAS, 2004). Daripada laporan JPA sehingga tahun 2000, sebanyak 34 lembangan sungai berada dalam keadaan bersih, manakala 74 lembangan sungai mengalami sedikit pencemaran dan 12 lembangan sungai lagi telah mengalami keadaan yang tercemar. Sungai yang telah dikelaskan dalam Program Pencegahan Sungai dan Peningkatan Kualiti Air semasa Rancangan Malaysia ke 8 (RMK 8) termasuklah Sungai Perlis, Sungai Merbok, Sungai Pinang, Sungai Sepetang, Sungai Klang, Sungai Langat, Sungai Linggi, Sungai Melaka, Sungai Segget, Sungai Skudai, Sungai Tebrau, Sungai Kuantan, Sungai Balok, Sungai Chukai, Sungai P. Chepa, Sungai Sarawak, Batang Rajang, Batang Kemena, Sungai Niah, Sungai Miri, Sungai Likas, Sungai Petagas, Sungai Sembulan, Sungai Tuaran, Sungai Seguntur dan Sungai Tawau (JAS, 2004).

Pengelasan sungai melibatkan beberapa kriteria air di mana air digunakan untuk pelbagai kegunaan. Walaupun sehingga kini tiada kriteria kualiti air sungai secara rasmi di Malaysia, tetapi cadangan kriteria tersebut telah diadakan. Malaysia mempunyai sistem klasifikasi air sungai yang diubahsuai dari pengelasan WHO yang dikenali sebagai Piawaian Kualiti Kebangsaan Malaysia. Ia mengkategorikan sungai kepada beberapa kelas iaitu kelas I, IIA, IIB, III, IV dan V yang dikaitkan dengan jenis kegunaan air yang tunjukkan dalam Jadual 2.1.

**Jadual 2.1: Pengelasan air sungai**

<b>KELAS</b>	<b>KEGUNAAN</b>
I	Pemuliharaan alam semulajadi
	Bekalan air minuman I – Hampir tiada rawatan diperlukan
	Perikanan I – Spesies akuatik yang sangat sensitif
IIA	Bekalan air II – Rawatan biasa adalah perlu dan rawatan air yang diperlukan dengan kos rendah
	Perikanan I – Spesies akuatik yang sensitif
IIB	Sumber air bagi kegunaan aktiviti rekreasi yang melibatkan sentuhan badan
III	Bekalan air bagi bekalan air minum III – memerlukan rawatan air yang intensif
	Perikanan III – Spesies akuatik komersil dan tahan sesuai bagi air minuman haiwan ternakan
IV	Saliran dan Pengairan
V	Selain daripada kegunaan tersebut di atas

Sumber: Jabatan Alam Sekitar (1990)

Penilaian kualiti secara menyeluruh bukanlah tugas yang mudah, akan tetapi ianya memerlukan kriteria untuk menerangkan dan membezakan pengguna air. Pengelasan kualiti air mengikut pelbagai definisi, mengandungi parameter-parameter air yang berbeza (Greve, 1990). Sebagai contoh, pengelasan sungai kelas pertama adalah sungai yang mempunyai kualiti air yang amat baik. Airnya dapat dijadikan bekalan minuman tanpa sebarang rawatan yang diberikan. Oleh itu, kualiti air dalam kategori ini memenuhi keperluan yang paling ketat bagi kesihatan manusia dan perlindungan hidupan akuatik (Jamaludin, 1996).

Pengelasan sungai kelas IIA pula merupakan sungai yang memerlukan rawatan konvensional. Antara rawatan yang dilakukan adalah membunuh klorin atau pengklorinan air sebelum ianya digunakan. Manakala, sungai kelas IIB pula merupakan sungai yang boleh digunakan untuk tujuan aktiviti rekreasi di mana ianya membabitkan penyentuhan badan dengan air.

Pengelasan bagi sungai kelas III merupakan sungai yang perlu menjalani perawatan lanjutan sebelum ia boleh digunakan sebagai air minuman. Sungai ini sesuai untuk spesies ikan yang biasa dan mempunyai toleransi sederhana dan bernilai ekonomi. Ianya juga didefinisikan sebagai memenuhi keperluan air minuman ternakan. Manakala bagi kelas sungai IV, ianya sesuai digunakan untuk pengairan pertanian. Bagi sungai kelas V, ianya tidak sesuai digunakan untuk semua penggunaan di atas.

### **2.3 Kualiti Air**

Kualiti air dapat di tentukan melalui proses analisis dan pencirian terhadap air samada secara fizikal, kimia dan biologi. Air dapat dicirikan kepada kategori tertentu yang mempunyai peranan tersendiri dalam mendiskripsikan air. Ini kerana air mempunyai nilai had yang tertentu untuk penggunaan. Jabatan Alam Sekitar (JAS) telah menetapkan garis panduan tertentu dalam menilai tahap kualiti air sungai.

### **2.4 Analisis Kualiti Air**

Analisis terhadap kualiti air merupakan suatu kaedah dalam menentukan tahap kualiti suatu sampel air. Ia bertujuan bagi menilai samada air tersebut selamat untuk digunakan atau tidak. Penilaian terhadap status kualiti air akan dapat memastikan suatu pengurusan sumber air yang terbaik di samping mengelakkan pencemaran terhadap sumber air tersebut. Dengan penentuan status kualiti air ini juga dapat dikenalpasti bahan-bahan yang terkandung dalam sampel air samada melebihi paras yang sepatutnya atau tidak. Ini bagi melihat sejauh mana penggunaan air itu boleh memberi kesan kepada kesihatan manusia. Melalui kaedah analisis kualiti air juga, bahan pencemar yang merbahaya terhadap kesihatan manusia dan juga mikroorganisma yang boleh mendatangkan penyakit dapat dikenalpasti (Miller, 1995).

Kehadiran bahan-bahan seperti bahan kimia, sisa buangan domestik dan sebagainya boleh mengubah status kualiti air tersebut. Selain itu, aktiviti manusia yang melibatkan penggunaan sungai juga banyak memberi kesan samada kesan yang positif mahupun sebaliknya. Aktiviti pertanian dan pembalakan berhampiran kawasan sungai misalnya bukan hanya mendatangkan kebaikan malah ia juga boleh memberi kesan yang buruk terhadap keadaan kualiti air sungai itu sendiri. Ini seterusnya akan membahayakan pengguna-pengguna yang lain selain daripada mencemarkan sungai tersebut. Dengan itu, penilaian terhadap status kualiti air adalah penting dalam mengelakkan perkara ini daripada berlanjutan (Lim *et al.*, 2006).