

**KAJIAN KUALITI AIR DI SUNGAI BALUNG  
TAWAU**



**SAMRI BIN CHONGO**

**UMS**  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

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

# **KAJIAN KUALITI AIR DI SUNGAI BALUNG TAWAU**

**SAMRI BIN CHONGO**

**DISERTASI INI DIKEMUKAKAN UNTUK  
MEMENUHI SYARAT BAGI MEMPEROLEHI  
SARJANA PENGURUSAN SEKITARAN**



UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

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

# UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS

JUDUL : **KAJIAN KUALITI AIR DI SUNGAI BALUNG TAWAU**

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

SAYA : **SAMRI BIN CHONGO**

SESI PENGAJIAN : **2008/2010**

Saya 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 teks ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajian tinggi.
4. Sila tandakan (/).

SULIT

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

TERHAD

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

TIDAK TERHAD

Disahkan Oleh:

\_\_\_\_\_  
( )

\_\_\_\_\_  
(**SAMRI BIN CHONGO**)

Tarikh: **19 JULAI 2010**

\_\_\_\_\_  
(**DR. JUSTIN SENTIAN**)  
Tarikh:

## **PENGAKUAN**

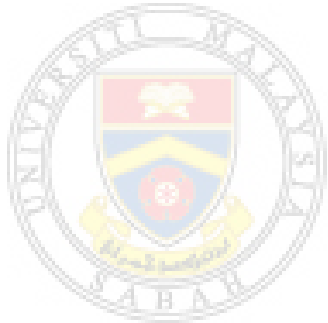
Karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan, ringkasan dan rujukan yang tiap-tiap satunya telah saya jelaskan sumbernya.

19 JULAI 2010

---

SAMRI BIN

CHONGO



PS2008-8739

**UMS**  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## PENGESAHAN

NAMA : **SAMRI BIN CHONGO**  
NO. MATRIK : **PS2008-8739**  
TAJUK : **KAJIAN KUALITI AIR DI SUNGAI BALUNG  
TAWAU**  
SARJANA : **SARJANA PENGURUSAN SEKITARAN**  
TARIKH VIVA : **19 JULAI 2010**



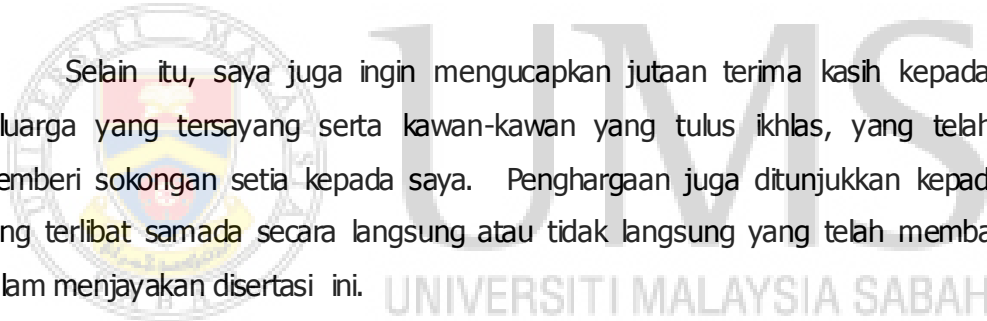
**DISAHKAN OLEH**  
**UMMS**  
UNIVERSITI MALAYSIA SARAWAK  
(TANDATANGAN)

## **PENGHARGAAN**

Syukur Alhamdulillah ke hadrat Ilahi kerana dengan izin-Nya memberi kekuatan kepada saya untuk mengharungi cabaran dalam menyiapkan Disertasi ini. Saya ingin merakamkan jutaan terima kasih kepada penyelia saya, Dr. Justin Sentian atas bimbingan, tunjuk ajar, dorongan dan kerjasama yang diberi sepanjang tempoh Disertasi ini dijalankan. Saya juga ingin mengambil kesempatan merakamkan setinggi penghargaan kepada semua pensyarah yang mencurahkan ilmu pengetahuan sepanjang pengajian di UMS.

Kerjasama dan bantuan daripada kakitangan Makmal Sime Darby Research Sdn. Bhd. Pusat Rawatan Air Kunak (PEKAH Sdn Bhd), Pegawai Jabatan Alam Sekitar (JAS) Putra Jaya, Pegawai JAS Kota Kinabalu dan Jabatan Meteorologi Sabah amatlah dihargai.

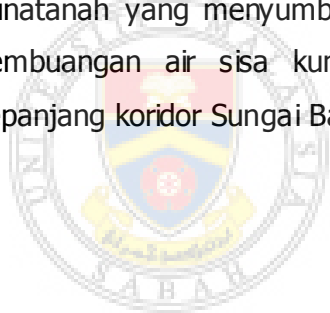
Selain itu, saya juga ingin mengucapkan jutaan terima kasih kepada ahli-ahli keluarga yang tersayang serta kawan-kawan yang tulus ikhlas, yang telah banyak memberi sokongan setia kepada saya. Penghargaan juga ditunjukkan kepada semua yang terlibat samada secara langsung atau tidak langsung yang telah membantu saya dalam menjayakan disertasi ini.



## **ABSTRAK**

### **KAJIAN KUALITI AIR DI SUNGAI BALUNG TAWAU**

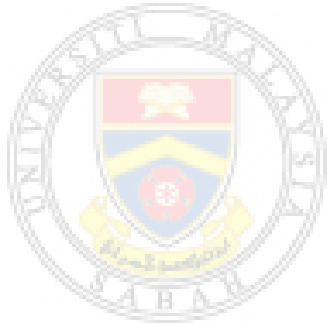
Kajian Kualiti Air di Sungai Balung telah dijalankan dari Oktober hingga Disember 2009. Dalam kajian ini, Sungai Balung telah dikaji untuk memperolehi Indeks Kualiti Air (IKA) mengikut piawaian oleh Jabatan Alam Sekitar. Kajian ini melibatkan enam buah stesen iaitu Stesen 1 (S1), Stesen 2 (S2), Stesen 3 (S3), Stesen 4 (S4), Stesen 5 (S5) dan Stesen (S6). Analisis kimia air sungai dilakukan bagi memperoleh nilai IKA Secara keseluruhannya Sungai Balung berada dalam Kelas III yang mempunyai julat IKA dari 62.83 hingga 78.46. Parameter BOD didapati terbanyak berada di dalam kandungan air sungai berbanding parameter-parameter yang lain seperti SS dan AN. Dari penelitian didapati parameter BOD dihasilkan dari punca kegiatan kilang kelapa sawit. Aktiviti gunatanah yang menyumbang terhadap kemerosotan kualiti air sungai termasuklah pembuangan air sisa kumbahan, aktiviti pertanian dan aktiviti penempatan di sepanjang koridor Sungai Balung.



UMS  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## **ABSTRACT**

*The water quality study of Sungai Balung was carried out from October until December 2009. In this research, Sungai Balung have been studied to evaluate the Water Quality Index (WQI) based on the standard of Department of Environmental. Measurements and samples were collected at six stations, namely Station 1 (S1), Station 2 (S2), Station 3 (S3), Station 4 (S4), Station 5 (S5) and Station 6 (S6). Chemical analysis of the river water was used to determine WQI value. Overall of Sungai Balung is classified as Class III with the values of WQI ranging from 62.83 to 78.46. Parameter BOD is highest compare to the other parameter such as SS and AN. Source of pollution in BOD parameter came from land used from palm oil mill. The land use activities that contributed to the decline of water quality of the river include discharge of wastewater, agricultural activities and settlements along the river corridor of Sungai Balung.*



UMS  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH



## ISI KANDUNGAN

	Halaman
<b>TAJUK</b>	i
<b>PENGAKUAN CALON</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>	xii
<b>SENARAI RAJAH</b>	xiii
<b>SENARAI SINGKATAN</b>	xv
<b>BAB 1: PENGENALAN</b>	1
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Latar Belakang Kawasan Kajian	4
1.3 Pernyataan Masalah	5
1.4 Objektif Kajian	5
1.5 Skop Kajian	6
1.6 Metodologi Kajian	6
1.6.1 Lokasi Stesen Persampelan	7
1.6.2 Mengutip Data Sekunder Jabatan-Jabatan Berkenaan	7
1.6.3 Pemerhatian di Lapangan	8
1.7 Kepentingan Kajian	8
<b>BAB 2: KAJIAN LITERATUR</b>	9
2.1 Pendahuluan	9
2.2 Pencemaran Air Sungai	13
2.3 Punca-Punca Pencemaran Air Sungai	15
2.3.1 Pencemaran oleh Faktor Semulajadi	17
2.3.2 Pencemaran oleh Aktiviti Manusia	18
2.3.2.1 Aktiviti Pertanian	19

2.3.2.2	Aktiviti Penempatan	20
2.3.2.3	Perindustrian	21
2.3.2.4	Air Sisa Domestik	22
2.3.2.5	Pertanian dan Penternakan	23
2.4	Pembangunan Koridor Sungai	24
2.5	Fungsi Koridor Sungai	25
2.6	Parameter Kualiti Air	25
2.6.1	Oksigen Terlarut (DO)	25
2.6.2	pH	29
2.6.3	Keperluan Oksigen Biokimia (BOD)	30
2.6.4	Keperluan Oksigen Kimia (COD)	33
2.6.5	Pepejal Terampai	35
2.6.6	Ammoniakal Nitrogen (AN)	37
2.6.7	Kekeruhan	39
2.7	Kualiti Air Sungai di Malaysia	40
2.7.1	Punca Pencemaran Air di Malaysia	42
2.7.2	Taburan Punca Pencemaran Air	43
2.7.3	Status Pencemaran Air Sungai	43
2.7.4	Pengelasan Indeks Kualiti Air (IKA) Sungai di Malaysia	45
2.8	Piawaian Kualiti Air Di Malaysia	47
2.9	Pengelasan Tahap Kualiti Air	49
2.9.1	Indeks Kualiti Air (IKA)	50
2.10	Langkah Kawalan	50
2.10.1	Perundangan Kualiti Air Di Malaysia	51
2.10.2	Polisi Air di Malaysia	51
2.10.3	Perundangan	51
2.10.3.1	Akta Kualiti Alam sekeliling 1974 (Akta 127)	51
2.10.3.2	Piawaian Sementara Kualiti Air Kebangsaan	52
2.10.3.3	Akta Perkhidmatan Pembedungan 1993	52
2.10.4	Agensi Kerajaan	53
2.10.4.1	Jabatan Alam Sekitar (JAS)	53

2.10.4.2	Jabatan Perkhidmatan Pembetungan	57
2.10.4.3	Kementerian Alam Sekitar dan Kesihatan awam, Sarawak	60
2.10.4.4	Jabatan Alam Sekitar (JAS) Sarawak	61
2.10.4.5	Lembaga Sumber Asli dan Persekitaran, Sarawak	61
2.10.4.6	Kementerian Pembangunan Pelancongan, Alam sekitar, Sains dan Teknologi, Sabah.	61
2.10.4.7	Kementerian Pembangunan Infrastruktur Sabah	61
2.11	Tindakan Penguatkuasaan	61

<b>BAB 3: METODOLOGI</b>		62
3.1	Pengenalan	63
3.2	Lokasi Stesen Persampelan	64
3.3	Tinjauan Awal	65
3.4	Pengambilan Sampel	65
3.5	Pengukuran <i>In Situ</i>	65
3.6	Kajian Makmal	66
3.6.1	Oksigen Terlarut (DO)	66
3.6.2	Permintaan Oksigen Biokimia (BOD)	68
3.6.3	Kandungan Pepejal Terampai (SS)	68
3.6.4	Permintaan Oksigen Kimia (COD)	69
3.6.5	Ammonia Nitrogen (AN)	70
3.6.6	Ujikaji Kandungan Klorin	71
3.7	Pengiraan IKA	72

<b>BAB 4: KEPUTUSAN DAN ANALISIS</b>		73
4.1	Pengenalan	73
4.2	Aktiviti Guna Tanah	74
4.2.1	Guna Tanah Untuk Pertanian	74
4.2.2	Guna Tanah Untuk Penempatan	74

4.3	Kualiti Air Sungai Balung	75
4.3.1	Oksigen Terlarut (DO)	75
4.3.2	Permintaan Oksigen Biokimia ( BOD)	76
4.3.3	Permintaan Oksigen Kimia (COD)	77
4.3.4	Pepejal Terampai (SS)	78
4.3.5	pH	79
4.3.6	Suhu	80
4.4	Pengiraan Indeks Kualiti Air	81
4.4.1	Subindeks Permintaan Oksigen Biokimia (SI BOD)	81
4.4.2	Subindeks Pepejal Terampai (SI SS)	82
4.4.3	Subindeks Permintaan Oksigen Kimia (SICOD)	83
4.4.4	Subindeks Oksigen Terlarut (SIDO)	84
4.4.5	Subindeks pH	85
4.4.6	Indeks Kualiti Air (IKA)	86
4.5	Pengkelasan Kualiti Air Sungai Balung	87
<b>BAB 5:</b>	<b>PERBINCANGAN</b>	88
5.1	Analisis Kualiti Air Sungai Balung	88
5.1.1	Oksigen Terlarut (DO)	88
5.1.1	Oksigen Terlarut (BOD)	88
5.1.3	Permintaan Oksigen Kimia (COD)	89
5.1.4	Pepejal Terampai (SS)	89
5.1.5	Ammoniakal Nitrogen (AN)	89
5.1.6	Indeks Kualiti Air (IKA)	89
5.2	Status Kualiti Sungai Balung	90
5.2.1	IKA	90
5.2.2	Stesen 1	93
5.2.3	Stesen 2	93
5.2.4	Stesen 3	94
5.2.5	Stesen 4	94
5.2.6	Stesen 5	95
5.2.7	Stesen 6	95

5.3	Jenis Pencemaran Utama Kualiti Air Sungai Balung	96
5.4	Cadangan Langkah Kawalan Dan Pemulihan Kualiti Air Sungai Balung	97
5.4.1	Perancangan Gunatanah	97
5.4.2	Penggunaan Semula Air Sisa	97
5.4.3	Penyelidikan (R&D)	98
5.4.4	Penguatkuasaan dan Khidmat Nasihat	98
5.4.5	Kajian Penilaian Kesan-Kesan Alam Sekitar	98
5.4.6	Pengawasan Yang Lebih Kerap	98
5.4.7	Peranan Badan Bukan kerajaan dan Masyarakat	99
5.4.8	Peranan Media Massa	99
5.4.9	Kajian Semula Perundangan	99

**BAB 6: KESIMPULAN**

6.1	Kesimpulan	101
6.2	Cadangan	102

**RUJUKAN**

**LAMPIRAN**



## SENARAI JADUAL

	Halaman	
Jadual 2.1	Kepekatan Oksigen Terlarut dan Hubungannya	27
Jadual 2.2	Pengkelasan Kualiti Air Berdasarkan Nilai BOD	33
Jadual 2.3	Piawaian Sementara Kualiti Air Kebangsaan (INWQS)	48
Jadual 2.4	Pengelasan Kualiti Air	49
Jadual 2.5	Kelas Indeks Kualiti Air JAS	50
Jadual 2.6	Klasifikasi Status Pencemaran Air Sungai	51
Jadual 2.7	Status Tindakan Penguatkuasaan Kilang Kelapa Sawit di Sabah Dari Tahun 2003-2007	64
Jadual 3.1	Koordinat Stesen-Stesen Persampelan	66
Jadual 4.1	Guna Tanah Sedia Ada di Kawasan Tadahan Sungai Balung	78
Jadual 5.1	Indeks dan Subindeks bagi setiap Parameter Untuk Setiap Stesen	95



UMS  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## SENARAI RAJAH

		Halaman
Rajah 2.1	Perbandingan Nilai Purata DO Sungai-Sungai Di Sabah Tahun 2004-2008	28
Rajah 2.2	Perbandingan Nilai Purata DO Sungai Balung Tahun 2004-2008	29
Rajah 2.3	Perbandingan Nilai Purata BOD Sungai-Sungai Di Sabah Tahun 2004-2008	31
Rajah 2.4	Perbandingan Nilai Purata BOD Sungai di Balung Tahun 2004-2008	32
Rajah 2.5	Perbandingan Nilai Purata COD Sungai-Sungai Di Sabah Tahun 2004-2008	34
Rajah 2.6	Perbandingan Nilai Purata COD Sungai di Balung Tahun 2004-2008	35
Rajah 2.7	Perbandingan Nilai Purata SS Sungai-Sungai di Sabah Tahun 2004-2008	36
Rajah 2.8	Perbandingan Nilai Purata SS Sungai Balung Tahun 2004-2008	37
Rajah 2.9	Perbandingan Nilai Purata AN di Balung Tahun 2004-2008	39
Rajah 2.10	Aduan Pencemaran Mengikut Jenis di Negeri Sabah, 2007	41
Rajah 2.11	Punca Pecemaran Air di Malaysia Tahun 2007	42
Rajah 2.12	Taburan Punca Pencemaran Oleh Industri	43
Rajah 2.13	Status Pencemaran Sungai di Malaysia Tahun 2001 ke 2007	44
Rajah 2.14	Status Pencemaran Sungai di Malaysia Tahun 2001 ke 2007	45
Rajah 2.15	Pengelasan IKA Sungai-Sungai di Malaysia Tahun 2001-2007	46
Rajah 2.16	Pengelasan IKA Sungai-Sungai di Sabah Tahun 2001-2007	47
Rajah 3.1	Kedudukan Stesen Persampelan	67

Rajah 4.1	Nilai Purata, Maksimum dan Minimum DO di Setiap Stesen Kajian di Sungai Balung	80
Rajah 4.2	Nilai Purata, Maksimum dan Minimum BOD di Setiap Stesen Kajian di Sungai Balung	81
Rajah 4.3	Nilai Purata, Maksimum dan Minimum COD di Setiap Stesen Kajian di Sungai Balung	82
Rajah 4.4	Nilai Purata, Maksimum dan Minimum SS di Setiap Stesen Kajian di Sungai Balung	83
Rajah 4.5	Nilai Purata, Maksimum dan Minimum pH di Setiap Stesen Kajian di Sungai Balung	84
Rajah 4.6	Nilai Purata, Maksimum dan Minimum Suhu di Setiap Stesen Kajian di Sungai Balung	85
Rajah 4.7	SI BOD di Setiap Stesen Sungai Balung	86
Rajah 4.8	SISS di Setiap Stesen Sungai Balung	87
Rajah 4.9	SICOD di Setiap Stesen Sungai Balung	88
Rajah 4.10	SIDO di Setiap Stesen Sungai Balung	89
Rajah 4.11	SIPH di Setiap Stesen Sungai Balung	90
Rajah 4.12	IKA di Setiap Stesen Sungai Balung	91
Rajah 5.1	Kedudukan Stesen Persampelan, Kelas dan Status Pencemaran	96



## SENARAI SINGKATAN

JPS	Jabatan Pengairan dan Saliran
NGO	Badan Bukan Kerajaan
DO	Oksigen Terlarut
BOD	Permintaan Oksigen Biokimia
COD	Permintaan Oksigen Kimia
AN	Ammoniakal Nitrogen
INWQS	Piawaian Sementara Kualiti Air Kebangsaan
SS	Pepejal Terampai
IKA	Indeks Kualiti Air
JAS	Jabatan Alam Sekitar
M	Kemolaran



UMS  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## **BAB 1**

### **PENGENALAN**

#### **1.1 Pendahuluan**

Dalam sesebuah negara yang pesat membangun, pelbagai aktiviti pembangunan guna tanah giat dijalankan. Amalan negara yang membangun dan negara yang mementingkan industri pertanian adalah penyebab berlakunya pencemaran alam. Pencemaran ini akan memberi kesan negatif kepada manusia, haiwan dan tumbuhan sekiranya sisa pembuangan dari aktiviti-aktiviti ini yang tidak dirawat dan diurus dengan baik.

Sungai merupakan sumber utama dalam membekalkan air bersih untuk kegunaan harian. Di negara kita Malaysia, kita bergantung 95% sumber air daripada air sungai dan tasik. Keadaan iklim khatulistiwa yang mana menerima purata hujan melebihi 2000 mm setahun dialami di Malaysia menyebabkan sumber air sungai di Malaysia masih dalam keadaan yang stabil. Menurut kajian Agensi Kerjasama Antarabangsa Jepun pada tahun 1982, menjelaskan jumlah hujan tahunan 3650 mm di Sabah dan 3830 mm di Sarawak (Laporan Kajian Antarabangsa Jepun, 1982).

Sungai merupakan aset yang penting bukan sahaja kepada negara bahkan seluruh rakyatnya. Ia mempunyai harga yang tidak ternilai dari aspek sosial, ekonomi mahupun aspek alam semula jadi. Dari aspek ekonomi, air sungai merupakan sumber air minuman yang terbesar iaitu mencecah 97% dari jumlah sumber air (Koh, 1999). Hampir semua stesen jana kuasa yang terdapat di Malaysia adalah bergantung kepada sungai. Kegiatan ekonomi seperti pertanian, perikanan, perindustrian, pelancongan dan pengangkutan juga banyak bergantung kepada sungai. Jika sungai-sungai kita tercemar, ini merupakan kerugian yang besar kerana sungai merupakan khazanah kita semua.

Dari aspek ekologi dan alam semula jadi pula, sungai merupakan habitat utama akuatik air tawar selain tasik dan paya. Bukan sahaja hidupan akuatik, malahan flora dan fauna lain juga amat bergantung kepada sungai dan sumber makanan yang dibekalkan olehnya. Oleh itu, sungai memainkan peranan yang amat penting dalam mengekalkan keseimbangan ekosistem. Selain itu, ia juga boleh dijadikan kawasan rekreasi yang amat baik dan berpotensi. Sungai ialah kurniaan alam kepada manusia. Tetapi yang malangnya ialah sungai yang semakin menghampiri dengan tamadun manusia, semakin terdedah kepada pencemaran. Lantaran daripada tidak ramai yang mengetahui tentang nilai sungai serta kepentingannya, maka kebersihan sungai selalunya diabaikan dan berlaku pencemaran ke atasnya sehingga menjejaskan kepentingan dan manfaatnya kepada orang ramai. Dengan itu, salah satu tugas Jabatan Pengairan dan Saliran (JPS) ialah memulihkan sungai yang tercemar kepada keadaan rupanya yang jernih dan bersih. Kini, terdapat 116 batang sungai di Malaysia telah didirikan stesen kawalan untuk mengawal kualiti air sungai-sungai tersebut (Koh, 1999).

Effluen adalah bahan pembuangan yang dihasilkan oleh proses pengeluaran melalui aktiviti-aktiviti perindustrian dan pertanian ke dalam sistem aliran terbuka iaitu ambien. Ambien ialah sungai-sungai, longkang, parit, anak-anak sungai, sistem pengairan dan terusan. Kebiasaannya sisa buangan ini dialirkan terus ke sungai kerana air merupakan bahan yang boleh menjadi pembawa (hanyut) ke tempat lain.

Menurut Jabatan Alam Sekitar, terdapat parameter-parameter yang menyumbang kepada pencemaran sungai di Malaysia khususnya. Antara parameter-parameter yang terlibat adalah nilai pH, kekeruhan, warna (TCU), Permintaan Oksigen Biokimia (BOD), Permintaan Oksigen Kimia (COD) dan Ammoniakal Nitrogen (AN). Terdapat pengelasan terhadap parameter-parameter ini untuk menentukan tahap kualiti air berasaskan kelas-kelas yang ditetapkan. Tahap pengelasan IKA yang diberi nilai dari kelas satu hingga kelas lima.

Pada zaman kini pencemaran air merupakan isu yang besar di negara ini dan dunia amnya. Banyak program dan rangka tindakan untuk mengenal pasti punca

pencemaran dan guna tanah di lembangan setiap sungai. Di Malaysia, sungai yang tercemar memerlukan tindakan pemulihan dalam jangka masa panjang. Kerajaan Malaysia telah meluluskan peruntukan sebanyak Ringgit Malaysia Dua Ratus Ribu Juta dari tahun 2006 hingga 2010 di bawah Rancangan Malaysia Ke Sembilan (RMK-9) untuk tujuan pemulihan sungai yang tercemar.

Melihat kepada peri pentingnya bekalan air sungai, maka pihak Jabatan Alam Sekitar (JAS) telah banyak membuat kajian tentang kualiti air di seluruh negara. Pada tahun 1998, Jabatan Alam Sekitar (JAS) telah membuat analisis mengenai tahap kualiti air di seluruh Malaysia. Menurut JAS, kualiti air sungai di Malaysia keseluruhannya mengalami kemerosotan pada kadar 0.9%. Pensampelan dibuat ke atas 116 batang sungai dan didapati 11 batang sungai daripadanya mencapai tahap pencemaran yang teruk (sangat tercemar), 73 batang sungai mencapai tahap tercemar dan 32 batang sungai dikategorikan sebagai sungai bersih (Tarmizi, 1997).

Mengenal pasti punca pencemaran di Malaysia, Berita Harian (19 Oktober 2007) telah melaporkan bahawa 7 dari keseluruhan sungai-sungai di Malaysia telah dikategorikan sebagai tercemar, pada bacaan 15 tahun sebelumnya menyatakan bacaan bilangan sungai tercemar adalah sebanyak 15 sungai. Terdapat penurunan dari 15 sungai tahun lepas hingga ke waktu sekarang. Sebanyak 42 lembangan sungai telah dicemari oleh parameter SS. Dua puluh dua buah batang sungai tercemar kerana mengandungi BOD yang tinggi sementara itu 41 batang sungai tercemar dengan kehadiran parameter AN.

## **1.2 Latar Belakang Kawasan Kajian**

Sungai Balung di Daerah Tawau, Sabah dipilih sebagai kawasan kajian memandangkan ia merupakan salah satu sungai utama di daerah ini yang mempunyai tahap kualiti air yang semakin merosot. Aktiviti-aktiviti pembangunan seperti kilang kelapa sawit dan perladangan telah memberi impak yang besar terhadap alam sekitar terutamanya kualiti air sungai tersebut. Oleh sebab itu, kajian penilaian kualiti air terhadap Sungai Balung agar langkah-langkah kawalan pemuliharaan dapat diambil.

Sungai Balung yang terletak di bahagian tenggara Sabah mengalir melalui beberapa kawasan perkampungan seperti Kampung Balung Cocos, Kampung Balung Laut dan Kampung Indera Sabah sebelum memasuki laut. Secara keseluruhannya, aktiviti guna tanah utama kawasan kajian adalah pertanian iaitu 75% daripada guna tanah keseluruhan termasuklah pertanian kelapa sawit termasuk, buah-buahan dan sayur-sayuran diikuti kawasan perumahan penduduk 10% yang merangkumi kawasan perumahan terancang dan perumahan kampung, manakala kawasan hutan dan tanah terbiar adalah 15%. Oleh itu, ia merupakan sebuah sungai yang sentiasa menerima pelbagai bahan sisa buangan daripada aktiviti guna tanah yang dijalankan di sepanjang sungai berkenaan.

### **1.3 Pernyataan Masalah**

Aktiviti guna tanah yang menyumbang terhadap kemerosotan kualiti air sungai termasuklah pembuangan air sisa kumbahan, aktiviti pertanian dan aktiviti penempatan di sepanjang koridor sungai. Walau bagaimanapun sungai yang bersih dan jernih bukanlah satu impian yang tidak boleh dicapai.

Masih terdapat banyak sungai yang bebas dari pencemaran di kawasan yang terpencil di Malaysia. Jika manusia mengetahui kaedah bernesra dengan alam semula jadi, iaitu menikmati tetapi tidak memudaratkan, maka sungai-sungai yang jernih dan bersih ini tidak akan hilang. Projek pemulihan sungai merupakan suatu usaha yang memakan masa yang panjang dan berpanjangan. Oleh demikian, sejajar dengan usaha pemulihan sungai kita perlu memelihara sungai-sungai yang masih bersih. Janganlah demi nama pembangunan dan menyebabkan kehilangan dan kemusnahan sungai yang bersih. Oleh itu kajian yang lebih awal perlu dilaksanakan supaya pencemaran sungai dapat dielakkan.

### **1.4 Objektif Kajian**

Kajian penilaian kualiti air Sungai Balung ini melibatkan pengukuran beberapa parameter bagi kualiti air serta penentuan guna tanah di sepanjang lembangan. Antara objektif utama adalah:

- i. Menentukan kualiti dan klasifikasi Sungai Balung berdasarkan Indeks Kualiti

- Air (IKA).
- ii. Mengenal pasti jenis bahan pencemar Sungai Balung.
  - iii. Mencadangkan langkah kawalan dan pemulihan air Sungai Balung.

### **1.5 Skop Kajian**

Skop kajian ini melibatkan di Sungai Balung, Tawau yang terletak 48 kilometer dari Pekan Kunak dan 36 kilometer dari Bandar Tawau. Kaedah pelaksanaan yang dijalankan ialah melalui analisis sampel di 6 stesen yang dipilih di sepanjang Sungai Balung. Sungai ini terdedah dengan pelbagai aktiviti seperti air efluen daripada kilang kelapa sawit, pertanian dan aktiviti harian oleh penduduk setempat. Skop kajian ini adalah:

- a) Mengkaji kualiti air yang melibatkan parameter-parameter pH, oksigen terlarut (DO), kadar suhu, Permintaan Oksigen Biokimia (BOD), Permintaan Oksigen Kimia (COD), Pepejal Terampai (SS), Ammonia Nitrogen (AN).
- b) Menentukan status pencemaran air dan pengelasan Sungai Balung berdasarkan Indeks Kualiti Air (IKA) dan Piawaian Sementara Kualiti Air Kebangsaan (INWQS).

### **1.7 Metodologi Kajian**

Kajian bagi menentukan kualiti air sungai berdasarkan ciri-ciri kimia di Sungai Balung dilakukan pada tiga buah stesen pensampelan di sungai berkenaan. Pemilihan tiga buah stesen tersebut bagi mewakili kawasan-kawasan di sepanjang Sungai Balung yang mengalami tahap pencemaran berbeza oleh punca-punca pencemaran yang berlainan seperti aktiviti-aktiviti pertanian, kumbahan domestik, penempatan penduduk dan sebagainya. Dua kaedah telah digunakan untuk menganalisis tahap pencemaran iaitu kaedah INWQS dan IKA.

#### **1.7.1 Lokasi Stesen Pensampelan**

Kajian bagi menentukan kualiti air sungai berdasarkan ciri-ciri kimia dan di Sungai Balung, Tawau dilakukan pada 6 buah stesen pensampelan di sungai berkenaan. Pemilihan tiga buah stesen tersebut bagi mewakili kawasan-kawasan di sepanjang Sungai Balung yang mengalami pencemaran oleh punca-punca pencemaran seperti aktiviti-aktiviti daripada air efluen kilang kelapa sawit, pertanian, kumbahan domestik,

penempatan penduduk dan sebagainya. Dua kaedah telah digunakan untuk menganalisis tahap pencemaran iaitu kaedah INWQS dan IKA.

#### 1.7.2 Mengutip Data Sekunder Jabatan-Jabatan Berkenaan

Maklumat-maklumat yang diperlukan kebanyakannya diperoleh daripada Jabatan-jabatan yang berkenaan. Keadaan ini adalah disebabkan kebanyakan data yang diperlukan adalah data sekunder. Antara jabatan yang terlibat dalam membantu membekalkan data ialah Jabatan Alam Sekitar (JAS), Jabatan Pengairan dan Saliran (JPS) Negeri Sabah, Jabatan Meteorologi Negeri Sabah, Majlis Perbandaran Tawau, Pejabat Daerah Tawau dan Jabatan Pertanian Cawangan Tawau. Data yang diperoleh daripada jabatan berkenaan adalah seperti berikut:

- i. Data jumlah hujan harian bagi kawasan Daerah Tawau
- ii. Data luahan air sungai bagi Lembangan Sungai Balung
- iii. Peta Topografi Daerah Tawau
- iv. Peta Guna tanah Daerah Tawau

Manakala maklumat yang diperoleh daripada Majlis Daerah Tawau dan Pejabat Daerah Tawau adalah maklumat mengenai latar belakang daerah, topografi, penduduk, hujan, iklim dan segala data kawasan kajian. Data yang diperoleh daripada Jabatan Pertanian ialah peta jenis guna tanah.

#### 1.7.3 Pemerhatian di Lapangan

Pemerhatian di lapangan adalah perlu dilakukan oleh pengkaji kerana dengan pemerhatian secara terus di lapangan akan memberikan pengukuhan terhadap data sekunder yang diperoleh. Pemerhatian di lapangan dilakukan sebelum kajian dimulakan.

### **1.8 Kepentingan Kajian**

Di negara kita Malaysia kesedaran orang ramai terhadap kepentingan memulihara sungai masih pada tahap yang rendah. Sudah menjadi lazim, selepas sesuatu kejadian memudaratkan berlaku, barulah mereka akan meninjau jenis bahan pencemar yang berkemungkinan menyumbang ke arah gangguan terhadap ahli keluarga atau

masyarakat setempat. Oleh itu diharapkan kajian ini dapat mengetahui tahap pencemaran air di Sungai Balung, Tawau dan mencadangkan langkah-langkah bagi mengurangkannya. Ini kerana kebanyakan sungai di Malaysia amnya dan khususnya di kawasan Tawau semakin tercemar oleh pelbagai aktiviti seperti industri perkilangan kelapa sawit, aktiviti pertanian dan sebagainya. Pencemaran air jika tidak dikawal boleh mendatangkan masalah persekitaran di mana ia akan membahayakan manusia dan juga spesies-spesies lain serta memusnahkan habitat-habitat spesies yang semakin pupus.

Daripada kajian ini, kita dapat mengetahui dan menentukan tahap kualiti dan klasifikasi Sungai Balung berdasarkan Indeks Kualiti Air (IKA). Berdasarkan daripada keputusan kajian ini, ia dapat menarik perhatian pihak bertanggungjawab agar dapat menyelesaikan masalah ini. Hasil kajian ini juga dapat dijadikan garis panduan dan rujukan kepada pihak tertentu. Di samping itu juga dapat memberi kesedaran kepada penduduk di sekitarnya betapa pentingnya usaha memulihara sungai tersebut.



UMS  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH