

**KAJIAN TERHADAP SUMBER- SUMBER PENCEMARAN SUNGAI
INANAM
KOTA KINABALU, SABAH**

SITI KHATIJAH BINTI ZAKARIA

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

Latihan ilmiah ini dikemukakan untuk memenuhi sebahagian daripada syarat
memperolehi Ijazah Sarjana Muda Sains Sosial.



**PROGRAM GEOGRAFI
SEKOLAH SAINS SOSIAL
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH
2009**



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

185238

4000017011



PUMS99:1

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: _____

IJAZAH: SARJANA MUDA SAINS SOSIAL

SAYA _____ SESI PENGAJIAN: 2009
(HURUF BESAR)

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

1. Tesis adalah hakmilik 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 dalam AKTA RAHSIA RASMI 1972)
- TERHAD (Mengandungi maklumat TERHAD yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan dijalankan)
- TIDAK TERHAD

[Signature]
(TANDATANGAN PENULIS)

Disahkan Oleh
[Signature]
(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: _____

[Signature]
Nama Penyelea

Tarikh: 14.05.2009

Tarikh: 14.05.2009

CATATAN:- *Potong yang tidak berkenaan.
 **Jika tesis ini SULIT atau 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).

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PERPUSTAKAAN UMS



1400017011

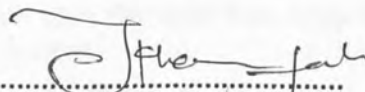
14 MAY 2009
Sekolah Sains Sosial Universiti
Malaysia Sabah



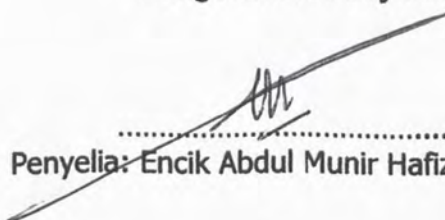
UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGAKUAN PELAJAR

Saya Siti Khatijah binti Zakaria (HA 2006-1228) adalah pelajar gugusan Geografi (HA18), Sekolah Sains Sosial. Karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan, ringkasan dan rujukan yang tiap-tiap satunya telah saya jelaskan sumbernya.



.....
Siti Khatijah binti Zakaria
HA2006-1228
April 2008

Pengesahan Penyelia
.....
Penyelia: Encik Abdul Munir Hafizy Ladoni.

14/05/2009

.....
Tarikh



PENGHARGAAN

Saya amat bersyukur kerana dapat menyempurnakan projek tahun akhir ini pada masa yang telah ditetapkan. Dengan ini, saya mengambil kesempatan ini untuk merakamkan ribuan terima kasih ke atas bantuan dan kerjasama semua pihak yang samada secara langsung atau tidak langsung dalam menyempurnakan kajian ilmiah ini. Terlebih dahulu saya ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada penyelia kajian ilmiah saya, Encik Munir Hafizy Ladoni yang telah banyak memberi tunjuk ajar, nasihat, bimbingan dan sokongan moral semasa kajian ilmiah ini dijalankan.

Sekalung ucapan terima kasih juga kepada Jabatan- jabatan Kerajaan yang sudi membantu dengan cara memeberikan data- data yang diperlukan untuk menyiapkan tesis ini. Jutaan ucapan terima kasih kepada kedua ibu bapa saya yang banyak menyokong saya dengan memberi semangat kepada saya dan tidak lupa kepada rakan-rakan seperjuangan di UMS, khususnya dalam Program Geografi.

Segala jasa daripada semua pihak amat dihargai. Semoga kajian ilmiah ini akan memberi manfaat kepada semua pihak yang memerlukannya.

Siti Khatijah Binti Zakaria,
Program Geografi,
Sekolah Sains Sosial,
Universiti Malaysia Sabah,
88999 Kota Kinabalu,
Sabah.



ABSTRAK**KAJIAN TERHADAP SUMBER- SUMBER PENCEMARAN SUNGAI INANAM
KOTA KINABALU, SABAH**

Sungai membekalkan air kepada semua hidupan. Namun begitu proses pertumbuhan penduduk, proses perbandaran dan aktiviti- aktiviti pembangunan telah menyebabkan sungai mengalami tekanan. Sungai Inanam merupakan salah satu sungai Bandar. Disepanjang sungai ini terdapat pelbagai aktiviti guna tanah. Perkara ini telah menjadi sumber pencemaran sungai tersebut. Berdasarkan kajian kualiti air sungai yang telah dijalankan oleh Jabatan Alam Sekitar mendapati Sungai Inanam berada dalam kategori "sedikit tercemar". Kajian ini menggunakan aplikasi penderiaan jauh dengan menggunakan satelit SPOT dan imej satelit SPOT 2008. Melalui kajian yang dijalankan mendapati terdapat beberapa sumber- sumber yang menyumbang kepada berlakunya pencemaran Sungai Inanam seperti kumbahan domestik, petempatan, aktiviti perindustrian, penternakan dan tangki pengkudidaan yang berada berhampiran dengan sungai berkenaan. Langkah- langkah yang sewajarnya perlu diambil untuk mengelakkan agar sungai ini terus tercemar.



ABSTRACT

STUDY THE SOURCES OF THE POLLUTION IN THE INANAM RIVER KOTA KINABALU, SABAH

River supplied water for the whole lives. Unfortunately, increasing of the urbanization process and development activities caused depression to the river. One of the example urban rivers is Inanam River. The pollution at the rivers was realized for a long time. There were many land use activities are detected along the river. This kind of activity contributed to the pollution of Inanam River. Base on the study of water quality done by Kota Kinabalu Department of Environment, Inanam River was categorized as "Slightly Polluted". Remote sensing was used for this study to know the reasons that contributed pollution at Inanam River. From the research they found a few sources that contributed pollution at Inanam River as domestic sewage, settlements area, industrial activity, oxidation pond and farming activities.



SENARAI SINGKATAN

BOD	Permintaan Oksigen Biokimia
COD	Permintaan Oksigen Kimia
DO	Oksigen Terlarut
pH	Kepekatan Hidrogen
IKA	Indeks Kualiti Air
JAS	Jabatan Alam Sekitar
SS	Pepejal Terampai
JICA	Agensi Kerjasama Antarabangsa Jepun
SS	Sisa Terampai
TDS	Pepejal Terlarut
IKAN	Indeks Kualiti Air Negara
DBKK	Dewan Bandaraya Kota Kinabalu
Mg/l	Milligram per liter
DOE	Standard
GPS	Global Positioning System
m	meter
CCD	arrays Charge- Coupled- Detector Arrays
HRV	High Resolution Visible
HRVIR	High Resolution Visible Infra Red
SPOT	Satellite Pair' Observation de la Terre
INWQS	Indeks Water Quality System
E. Coli	Ezcherichia Coli
RS	Remote Sensing
km³	Kilometer padu



SENARAI KANDUNGAN**HALAMAN****HALAMAN JUDUL****JUDUL****i****PERAKUAN PELAJAR****ii****PENGHARGAAN****iii****ABSTRAK****iv****ABSTRACT****v****SENARAI SINGKATAN KATA****vi****SENARAI KANDUNGAN****vii****SENARAI JADUAL****xi****SENARAI RAJAH****xii****HALAMAN****BAB 1: PENGENALAN****1**

1.1 Pengenalan

1

1.2 Definisi Konsep

2

1.2.1 Kualiti Air

2

1.2.2 Pencemaran air

3

1.3 Objektif Kajian

6

1.4 Kepentingan Kajian

6

1.5 Skop Kajian

6

1.6 Permasalahan Kajian

7

1.7 Kesimpulan

13

BAB 2: KAJIAN LITERATUR	14
2.1 Pengenalan	14
2.2 Imbasan Kajian Lalu	14
2.3 Kawasan kajian	21
2.3.1 Latar Belakang Sosial	21
2.3.2 Latar Belakang Fizikal	24
2.4 Iklim Kawasan Kajian	24
2.5 Lokasi Kajian	25
BAB 3: METODOLOGI KAJIAN	28
3.1 Pendahuluan	28
3.2 Aplikasi Penderiaan Jauh	28
3.3 Cara- Cara Menganalisis	29
3.3.1 Georeferencing Dan Geokod	30
3.3.2 Padanan Imej	33
3.3.3 Keratan Imej	33
3.3.4 Penjelasan Imej	35
3.3.5 Penurasan Ruang	35
3.3.6 Klasifikasi Imej	35
3.4 Pengenalan Penderiaan Jauh	38
3.4.1 Definisi Khusus	38
3.4.2 Komponen- Komponen RS	39
3.4.3 Satelit Spot	41
3.5 Data in situ	42
3.6 Permerhatian dan Kerja Lapangan	42
3.7 Data Dari Jabatan Kerajaan	43



3.8 Rujukan Perpustakaan	43
3.9 Kaedah Mengenalpasti Pencemaran Sungai	44
3.9.1 Pengelasan Sungai	44
3.9.2 Klasifikasi Saiz Sungai	45
3.9.3 Ciri- Ciri Kualiti Air Sungai	46
3.9.4 Indeks Kualiti Air	48
BAB 4: ANALISIS HASIL DAN DAPATAN KAJIAN	55
4.1 Pengenalan	55
4.2 Status Kualiti Air Inanam	56
4.3 Sumber Pencemaran Sungai Inanam	58
4.3.1 Sisa Buangan Domestik	58
4.3.2 Petempatan	64
4.3.3 Aktiviti Perindustrian	69
4.3.4 Aktiviti Penternakan	72
4.3.5 Tangki Pengoksidaan	78
4.4 Kesimpulan	82
BAB 5 : RUMUSAN DAN PERBINCANGAN	83
5.1 Pendahuluan	83
5.2 Pencapaian Objektif	83
5.3 Dapatan Kajian	84
5.4 Masalah Kajian	85
5.5 Cadangan Dan Saranan Pengkaji	85
5.6 Cadangan Langkah- Langkah Mengatasi	85



5.7 Pengurusan Sumber Air	85
5.8 Strategi Cara Mengatasi	89
5.8.1 Dasar Dan Perundangan Alam Sekitar	89
5.8.2 Kawalan Terhadap Guna Tanah Dan Pengurusan Pencemaran	90
5.8.3 Pendidikan Formal	90
5.8.4 Mengadakan Kempen	91
5.8.5 Tanggungjawab Masyarakat Terhadap Sungai	91
5.9 Rumusan	92



SENARAI JADUAL	HALAMAN
Jadual 1.1 Indeks Kualiti Air Sungai Malaysia 1987 – 1995	5
Jadual 1.2 Petunjuk Tahap Pencemaran Sungai	9
Jadual 2.1 Jenis gunatanah sepanjang Sungai Inanam	25
Jadual 3.1 Pengelasan Sungai Di Malaysia	45
Jadual 3.2 Kelas Sungai Mengikut Kadaralir	46
Jadual 3.3 Pengkelasan Kebersihan sungai Berdasarkan BOD	49
Jadual 3.4 Pengkelasan Kebersihan sungai Berdasarkan Ketepuan DO	51
Jadual 3.5 Pengkelasan sungai Berdasarkan Konsentration SS	53
Jadual 4.1 Jenis Pencemaran Di Perumahan Sekitar Sungai Inanam	60
Jadual 4.2 Jenis- Jenis Pencemaran Di Petempatan Setinggal	64
Jadual 4.3 Jumlah Penduduk setinggal Kota Kinabalu	65
Jadual 4.4 Statistik Bilangan Penduduk Setinggal Tahun 2005	66
Jadual 4.5 Jenis Pencemaran Di Kawasan Perindustrian Inanam	69
Jadual 4.6 Jenis- Jenis Pencemaran Di Ladang Ternakan	71
Jadual 4.7 Senarai Penternak	77
Jadual 5.1 Perundangan Yang Berkaitan Pencemaran Air di Malaysia	87



SENARAI RAJAH

Rajah 2.1 Lokasi Kawasan Kajian Imej Satelit SPOT 2008	26
Rajah 2.2 Lokasi Kawasan Kajian Imej Satelit Quickbird 2003	27
Rajah 3.1 Membuka Imej	30
Rajah 3.2 Imej Yang Sudah Dan Belum Digeokod	30
Rajah 3.3 Paparan Dua Imej	31
Rajah 3.4 Geometric Correction	31
Rajah 3.5 Proses Pendaftaran Imej	32
Rajah 3.6 Menyimpan Imej Yang Telah Digeokod	32
Rajah 3.7 Membuka Viewer Baru	34
Rajah 3.8 Pemotongan Kawasan Kajian	34
Rajah 3.9 Mengklasifikasi Imej	36
Rajah 3.1.0 Imej Satelit Yang Terhasil	37
Rajah 3.1.1 Komponen- Komponen Remote Sensing	39
Rajah 4.1 Peratusan Aktiviti Manusia Sepanjang Sungai Inanam	61
Rajah 4.2 Pola Kualiti Air Sungai Di Malaysia	61
Rajah 4.2 Petempatan Di Sekitar Sungai Inanam (Quickbird 2003)	62
Rajah 4.3 Petempatan Di Sekitar Sungai Inanam (SPOT 2008)	62
Rajah 4.4 Petempatan Di Sekitar Sungai Inanam (Kerja Lapangan)	62
Rajah 4.5 Petempatan Di Sekitar Sungai Inanam (Kerja Lapangan)	63
Rajah 4.6 Petempatan Setinggalan Sekitar Sungai Inanam (Quickbird 2003 Dan SPOT 2008)	63
Rajah 4.7 Setinggalan Kampung LPN	66
Rajah 4.8 Ledakan Setinggalan Di Daerah Kota Kinabalu	68
Rajah 4.9 Bengkel Membaiki Jentera	70
Rajah 4.1.0 Pencemaran Berpunca	70



Rajah 4.1.1 Kawasan Perindustrian Sekitar Sungai Inanam (Imej Satelit)	71
Rajah 4.1.2 Kawasan Perindustrian Sekitar Sungai Inanam(Imej Satelit)	71
Rajah 4.1.3 Keadaan Sungai Akibat Penternakan Khinzir	74
Rajah 4.1.4 Keadaan Sungai Akibat Penternakan Khinzir	75
Rajah 4.1.5 Keadaan Sungai Akibat Penternakan Khinzir	75
Rajah 4.1.6 Sungai yang Keruh	76
Rajah 4.1.7 Aktiviti Penternakan Tepi Sungai	76
Rajah 4.1.8 Tangki Pengoksidaan	78
Rajah 4.1.9 Tangki Pengoksidaan	78
Rajah 4.2.0 Pencemaran Berpunca	79
Rajah 4.2.1 Peta Semantik Lokasi Tangki Pengoksidaan	80
Rajah 4.2.2 Guna tanah Di Sekitar Sungai Inanam	81

RUJUKAN**94**

BAB 1

Pengenalan

1.1 PENDAHULUAN

Sungai merupakan sumber utama dalam membekalkan air bersih untuk kegunaan harian. Di Malaysia, kita bergantung kepada 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 (JICA) pada tahun 1982, menjelaskan bahawa Malaysia menerima purata hujan pada setiap tahun adalah sebanyak 900 billion meter padu. Daripada jumlah tersebut, sebanyak 2400 mm diterima di Semenanjung Malaysia, 2360 mm di Sabah dan 3830 mm di Sarawak (Laporan Kajian Antarabangsa Jepun, 1982).

Namun dalam keghairahan manusia untuk mengaut keuntungan yang tinggi dari proses pembangunan ini, mereka secara sengaja atau tidak sengaja telah menyebabkan kebersihan alam sekitar terganggu. Jika dilihat dari keadaan ini sebenarnya menggambarkan bahawa betapa kurangnya kesedaran dan keperihatinan manusia untuk menghargai alam sekitar. Tetapi sebaliknya mereka hanya mementingkan keselesaan



hidup dan alpa pada hakikat sebenarnya, iaitu hubungan antara pembangunan ekonomi dengan perubahan persekitaran bersifat sangat kompleks (Aiken *et. al*/1994).

Semenjak kebelakangan ini, isu pencemaran alam sekitar di Malaysia begitu hangat diperkatakan oleh semua golongan masyarakat. Antara isu pencemaran yang menjadi sasaran perbincangan mereka ialah pencemaran air. Isu ini lebih mendapat perhatian umum kerana air merupakan salah satu elemen yang penting untuk menampung kehidupan iaitu salah satu dari tiga unsur penting selain daripada oksigen dan matahari dalam keperluan asas bagi kehidupan dalam ekosistem bumi.

1.2 DEFINISI KONSEP

1.2.1 Kualiti Air

Air merupakan suatu sumber alam yang penting dan sejak akhir-akhir ini kian diancam oleh pencemaran dan kebanyakan kualiti air sungai di Malaysia pada masa ini diragui tentang keselamatan penggunaannya. Menurut Talha (1986) kualiti air boleh dinilai melalui pengukuran parameter- parameter fizikal, kimia dan bakteriologi. Pengukuran parameter fizikal melibatkan bau, warna, suhu, bahan pepejal dan rasa air sungai tersebut. Bagi parameter kimia pula merangkumi dalam bentuk organik dan bukan organik, pengukuran parameter organik biasanya, melibatkan pengukuran Permintaan Oksigen Biokimia (BOD) Permintaan Oksigen Kimia (COD) dan Jumlah Permintaan Oksigen Terlarut (DO). Manakala parameter bukan organik pula diukur melalui nilai pH, besi, sulfat dan klorida. Bagi parameter bakteriologi pula termasuklah *faecal*, *coliforms*, virus dan patogen.



1.2.2 Pencemaran

Pencemaran bermaksud apa-apa perubahan langsung atau tidak langsung kepada sifat-sifat fizikal, haba, kimia, biologi atau radioaktif pada mana-mana bahagian alam sekeliling dengan melepaskan, mengeluarkan atau meletakkan bahan buangan hingga menjejaskan apa-apa kegunaan berfaedah, menyebabkan suatu keadaan yang merbahaya atau mungkin merbahaya kepada kesihatan, keselamatan, kebajikan awam atau kepada binatang, burung, hidupan liar, ikan serta hidupan dalam air, atau kepada tumbuh-tumbuhan dan menyebabkan suatu pelanggaran terhadap apa-apa syarat, had atau sekatan yang dikenakan ke atas sesuatu lesen yang dikeluarkan di bawah Akta Kualiti Alam Sekeliling, 1974.

Manakala menurut UNESCO pula, mendefinisikan pencemaran air sebagai satu kelemahan fungsi air yang akan meninggalkan kesan terhadap penggunaannya (Kementerian Kewangan Malaysia 1977). Menurut Sulong Mohamad & Kadaruddin Aiyub (1996), pencemaran air ditakrifkan sebagai "sebarang apa" yang menyebabkan atau menggalakkan keadaan yang buruk dalam mana-mana badan air dan seterusnya meninggalkan kesan yang negatif ke atas penggunaannya. Turk (1972) sumber air akan mengalami pencemaran jika terdapatnya pertambahan bahan-bahan asing yang tidak diperlukan dan boleh menjejaskan kualiti air tersebut. Selain itu, kepelbagaian proses dan aktiviti pembangunan yang tidak terkawal akan membawa kepada pelbagai punca pencemaran air.

Pencemar ertinya sesuatu benda samada cecair, pepejal atau gas yang secara langsung atau secara tidak langsung yang boleh mengubah kualiti sesuatu segmen atau unsur alam sekeliling yang menerimanya sehingga menjejaskan sesuatu kegunaan



berfaedah. Disamping itu juga, ia mendatangkan bahaya atau mungkin merbahaya kepada kesihatan manusia mahupun hidupan lain. Air dikatakan tercemar apabila ia tidak sesuai untuk hidupan akuatik dan kegunaan manusia. Ini disebabkan bahan buangan yang dibuang ke dalam air.

Di Malaysia, sungai merupakan punca utama yang membekalkan sumber air kepada segala aktiviti manusia. Terdapat lebih kurang 49 lembangan sungai utama yang menjadi punca kepada bekalan tersebut. Manusia menggunakan air melalui dua cara iaitu pengambilan dan pengaliran air, misalnya pengambilan air untuk kegunaan perindustrian pertanian dan domestik, manakala bagi pengaliran air pula digunakan bagi menghasilkan tenaga hidroelektrik, pelayaran, perikanan dan rekreasi. Tetapi apa yang membimbangkan manusia sejak kebelakangan ini ialah, sungguhpun sumber air boleh didapati dengan mudah dan banyak dari tasik, sungai, laut dan sebagainya, tetapi sebaliknya kuantiti dan kualiti air yang bersih dan selamat digunakan adalah begitu terhad. Hal ini disebabkan oleh sikap manusia sendiri. Jika dilihat pelbagai sumber pencemaran datangnya daripada aktiviti manusia.

Seterusnya, jika ditinjau secara umum kualiti air di lembangan sungai- sungai yang terletak di sebelah Pantai Timur Semenanjung Malaysia adalah lebih bersih dan selamat digunakan berbanding dengan sungai-sungai di sebelah pantai barat. Hal ini kerana di pantai timur proses pembangunan, urbanisasi dan fungsi guna tanah masih lagi terkawal berbanding dengan kawasan Pantai Barat. Kawasan Pantai Barat menjadi tumpuan kepada pelbagai projek pembangunan, pempandaran, perindustrian dan sebagainya. Justeru, kualiti air sememangnya akan semakin merosot sekiranya terletak berdekatan dengan bandar-bandar besar, kawasan perumahan, perindustrian dan



sebagainya. Ini kerana corak guna tanah di sesebuah kawasan itu mampu memberi kesan ke atas sistem saliran yang terletak di kawasan sekitarnya (Detwyler 1975).

Jadual 1.1 : Indeks Kualiti Air Sungai di Malaysia 1987-1995

KUALITI AIR	TAHUN									
	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	
Bersih	43	46	46	43	35	25	31	38	52	
Sedikit tercemar	41	39	37	38	46	56	72	64	53	
Sangat tercemar	3	2	4	6	6	6	11	14	14	
Jumlah diawasi	87	87	87	87	87	87	114	116	119	

Sumber: Malaysia (1996); Bahagian Alam Sekitar (1980)

Disamping itu juga lembangan saliran merupakan satu komponen penting dalam sistem sungai. Lembangan saliran ini merupakan kawasan hulu sungai. Kawasan ini sangat penting untuk menadah air hujan dan menyalirkan air ke kawasan lain membentuk sistem sungai. Disamping itu juga aliran air sungai sangat bergantung kepada keupayaan lembangan saliran membekalkan air. Keadaan ini menyebabkan guna tanah di kawasan lembangan saliran sungai adalah sangat sesuai untuk aktiviti manusia khususnya aktiviti pertanian, perindustrian, pembalakan dan lain- lain aktiviti.



1.3 OBJEKTIF KAJIAN

Secara umumnya kajian ini adalah bertujuan untuk mengenal pasti sumber- sumber pencemaran Sungai Inanam. Daripada apa yang telah dikaji, terdapat banyak sumber yang menyumbang kepada berlakunya pencemaran sungai tersebut antaranya adalah seperti guna tanah di kawasan berkenaan, kegiatan perindustrian, petempatan, penternakan dan lain- lain aktiviti pembangunan.

1. Mengkaji sumber – sumber pencemaran sungai dengan menggunakan aplikasi penderiaan jauh RS (Remote Sensing) dan tahap kualiti air Sungai Inanam.
2. Mengenal pasti langkah dan cadangan bagi pengurusan serta pengawalan pencemaran air sungai.

1.4 KEPENTINGAN KAJIAN

Hasil kajian ini akan menyedarkan masyarakat mengenai pencemaran kualiti air yang di sebabkan oleh aktiviti- aktiviti manusia seperti perindustrian dan juga pelepasan domestik yang dijanakan sendiri oleh penduduk di kawasan terbabit. Kemerosotan kualiti air tanpa kawalan akan memberi kesan kepada kesihatan manusia terutamanya penduduk yang tinggal berhampiran Sungai Inanam.

1.5 SKOP KAJIAN

Kajian ini akan mengenalpasti sumber atau punca-punca pencemaran serta status kualiti air Sungai Inanam yang mengalir melalui Bandar Kota Kinabalu. Pembangunan yang pesat di kawasan ini dan corak gunatanah yang pelbagai menjadi penyumbang ke arah



pencemaran kualiti air sungai tersebut. Aplikasi *Remote Sensing* digunakan dalam kajian ini. Data lain yang digunakan adalah dengan cara mengutip data lapangan ataupun data in- situ tempat berkenaan. Disamping itu juga terdapat beberapa langkah-langkah bagi menangani masalah pencemaran air ini.

1.6 PERMASALAHAN KAJIAN

Seperti yang kita tahu, keperluan pembangunan menjadi semakin penting ekoran daripada pertumbuhan pesat penduduk sejak akhir-akhir ini. Walau bagaimanapun, pembangunan yang dilaksanakan khasnya pembangunan ekonomi telah mengakibatkan kesan sampingan ke atas alam sekitar. Antara pencemaran alam sekitar yang teruk menerima impak pembangunan ialah kualiti air atau pencemaran sungai. Hal ini berlaku ekoran daripada kelonggaran dan ketiadaan sistem pengawalan yang berkesan terhadap pencemaran kualiti air sungai. Pencemaran sungai di kawasan bandar iaitu Sungai Likas dan Sungai Inanam di kaitkan dengan dua punca utama iaitu sumber berpunca dan sumber tidak berpunca. Hirdomorfologi sungai bandar bercirikan sistem hidrologi tidak semulajadi kerana proses perubahan yang berlaku pada sungai disebabkan oleh aktiviti manusia (Gregory & Walling 1981)

Di Malaysia, kualiti air sungai kerap ketengahkan oleh pengkaji dari semasa ke semasa. Daripada kajian yang dilakukan dapat di lihat sumber pencemaran sungai datang daripada pelbagai aktiviti manusia seperti pembandaran dan pembangunan industri yang pesat sehingga menyebabkan kualiti air sungai terjejas dan merosot. Hal ini berlaku kebanyakan di kawasan bandar- bandar utama ni negara ini. Sisa kumbahan industri merupakan salah satu sumber kepada pencemaran sungai.



Sikap manusia yang tidak bertanggungjawab juga memberi kesan yang buruk terhadap alam sekitar. Punca pencemaran dan kerosakan sungai boleh disimpulkan kepada faktor budaya campak buang yang berkait rapat dengan sikap masyarakat umum sama ada pengilang, penternak dan penduduk setempat yang tidak menghargai sungai sebagai sumber. Penyerahan tanggungjawab penjagaan sungai kepada kerajaan juga menerangkan betapa rendah nyata penglibatan masyarakat dalam usaha pemeliharaan sungai. Sikap dan paradigama masyarakat harus diubah terlebih dahulu, dengan ini barulah segala langkah saintifik dan pengurusan kawalan terhadap pencemaran sungai memberi makna dan berjaya dilaksanakan kerana sebahagian besar masyarakat telah memahami dan berupaya menilai kualiti sungai. (Haliza Abdul Rahman, Suatu Tinjauan Terhadap Isu Pencemaran Sungai Di Malaysia, 8-9 September 2007, dibentangkan di Persidangan Geografi 2007, anjuran UPSI)

Pencemaran adalah tambahan kepada sesuatu kedalam air yang menyebabkan berlakunya perubahan kualiti semulajadi air sungai tersebut. Hal ini akan menyebabkan pengguna tidak dapat memperolehi sumber air yang semulajadi. Disamping itu juga pengubahan kualiti asal ini juga akan memberi impak kepada semua pengguna yang menggunakan sumber air berkenaan (Krenkel & Novonty, 1980)

Pembangunan pesat negara dan proses urbanisasi telah membawa kepada perubahan penggunaan tanah bagi sesuatu kawasan bagi menampung keperluan kegiatan ekonomi, kemudahan-kemudahan sosial dan lain-lain infrastruktur yang berkaitan. Banyak aktiviti pembangunan yang dijalankan di sepanjang Sungai Inanam. Perubahan gunatanah ini telah mendedahkan sungai kepada pelbagai tekanan yang kadangkala tidak dapat ditanggung oleh sungai, yang secara langsung menyebabkan perubahan sistem sungai bukan sahaja dari segi kualiti tetapi juga kuantiti. Seperti yang



diketahui, sumber air mentah di negara kita kebanyakannya diperolehi terus dari sungai utama dan empangan yang dibina untuk menyimpan air. Namun, kualiti air sungai di Malaysia adalah dalam keadaan yang semakin merosot akibat daripada pencemaran alam sekitar. Berdasarkan statistik, buat masa kini sebanyak 29 buah sungai di negara ini didapati mengalami pencemaran teruk manakala 11 buah lagi tercemar sederhana manakala 80 buah lagi masih dalam keadaan terkawal. Antara negeri yang mengalami pencemaran sungai yang paling tinggi adalah Johor, Selangor dan Pulau Pinang. Menurut laporan kualiti alam sekitar yang dikeluarkan oleh Jabatan Alam Sekitar pada 2004 tahun, antara sungai-sungai yang tercemar teruk adalah termasuk Sungai Menggaris di Sabah, Sungai Jelutong di Pulau Pinang serta Sungai Buluh dan Sungai Tukang Batu di Johor.

Jadual 1.2 : Petunjuk Tahap Pencemaran Sungai

NILAI	TAHAP PENCEMARAN
0-31	Tercemar Teruk
32-57	Tercemar
58-78	Sederhana Tercemar
79-100	Bersih

Sumber : Jabatan Alam sekitar

Terdapat dua sumber pencemaran air sungai yang dapat merendahkan kualiti air iaitu pencemaran punca bertitik (*point source*) dan pencemaran tidak bertitik (*non point source*). Pencemaran sungai punca bertitik adalah sumber pencemaran dari sumber tetap. Ia dapat dikenal pasti lokasi sumber pencemaran itu berlaku dan ia boleh



dikawal seperti pengaliran air keluar dari industri. Punca ini dapat dikenalpasti sebelum ia masuk ke peringkat akhir kitaran hidrologi seperti aliran alur muara. Pencemaran daripada punca bertitik ini dapat diklasifikasikan serta impaknya yang boleh diukur dan boleh ditafsir. Pencemaran dari punca tetap adalah seperti pembuangan sisa dari kilang, pembuangan sisa dari loji kumbahan dan pembuangan sisa dari sektor pertanian. Manakala pencemaran punca tidak bertitik atau punca pencemaran tidak tetap adalah punca yang jelas seperti hakisan tanah kawasan pertanian dan perumahan.

Sumber pencemaran ini tidak diketahui dengan input sebenar sebelum ia masuk ke peringkat terakhir kitaran hidrologi. Pencemaran punca titik bertitik adalah sukar di kenal pasti dan dikawal kerana kehadiran bahan pencemar dari punca tidak bertitik ini tidak dapat dikesan dengan tepat jika dibandingkan dengan punca pencemaran bertitik yang mampu dikawal dengan mengadakan peraturan dan teknologi yang terkini. Contoh punca pencemaran dari punca tidak tetap ini adalah seperti aktiviti pembangunan tanah, air larian tercemar seperti tumpahan minyak dan baja tumbuhan daripada aktiviti pertanian.

Negara Malaysia kaya dengan sumber air yang dapat memenuhi kehendak dan permintaan rakyat bagi membolehkan mereka menjalankan pelbagai aktiviti kehidupan harian. Pembangunan pesat negara dan proses urbanisasi telah membawa kepada perubahan penggunaan tanah bagi sesuatu kawasan bagi menampung keperluan kegiatan ekonomi, kemudahan-kemudahan sosial dan lain-lain infrastruktur yang berkaitan. Namun begitu, kesan daripada proses globalisasi yang membawa kepada kemajuan negara telah memberi banyak kesan negatif terutamanya masalah pencemaran alam sekitar yang kini kian berleluasa. Masalah pencemaran alam sekitar ini memberikan impak negatif terutamanya sistem saliran seperti sungai. Masalah



RUJUKAN

Annual Report Sabah Water Quality for Year 2007.

Ahmadu , 1996. *Pollution Sources International Conference On Water Pollution Control in Developing Countries Bangkok Thailand*. Bello University : Zana Nigeria.

Dewan Bandaraya Kota Kinabalu, 1999, Jumlah Petempatan Setinggan di Kota Kinabalu Tahun 2005, Kota Kinabalu, Sabah.

Department of Veterinary Services and Animal Industry, 1999, Senarai Pemilik Ladang Di Kota Kinabalu. Sabah.

Hamidi ismail dan Pah Rokiah Syed Hussain. 2003. *Isu-isu Pengurusan Alam Sekitar*, Sintok: Universiti Utara Malaysia.

Jamluddin Md. Jahi, 1996. *Impak Pembangunan Terhadap Alam Sekitar*. Bangi. UKM

James B. Campbell. 1996. *Introduction Remote Sensing*. The Guilford Press : New York

Kadaruddin Aiyub. 1997. *Pembangunan Lembangan Saliran Langat : Impaknya Terhadap Kualiti Air*, Dibentangkan Kertas Kerja, Universiti Kebangsaan Malaysia

Mazlin Mokhtar et. al 2003. *Kimia Air*, Utusan Publication And Distributor SND BHD

Mazlan Mokhtar Dan Alimat Salam. 1989. *Pepejal Terampai Di Beberapa Buah Sungai Di Sabah : Sumber Alam Borneo : Tajuk- tajuk Semasa1*, Prosiding Kolokium FSSA Yang Pertama, Falkuti Sains Dan Sumber Alam, Universiti Kebangsaan Malaysia Kampus Sabah, Bangi

Mohd Razali Agus. 2005. *Persetinggan Di Malaysia*. Universiti Malaya



- Murtezda Mohammed 1998, Aspek Persekitaran Effluen Kilang Pulpa Dan Kertas :
Cerapan Awal Terhadap Effluen Kilang Sri Sipitang Sabah, Universiti Kebangsaan
Malaysia Kampus Sabah, Bangi
- Malaysia, 2001. *Laporan Rancangan Malaysia Ke-8, Alam Sekitar Dan Pengurusan
Sumber Asli.*
- Malaysia, 2002. *Laporan Tahunan Jabatan Pertanian Sabah.* Sabah
- Paul J. Curran. 1992. Prinsip Penderiaan Jauh. Dewan Bahasa Dan Pustaka. Kuala
Lumpur
- Stan Aronoff. 2005. Remote Sensing For GIS Manager. ERSI Press : Redland Carlifonia
- S. Robert Aiken, Thomas R. Leinbach, Colin H. Leigh, Michael R. Moss, 1994.
Pembangunan dan Persekitaran Di Semenanjung Malaysia. DBP. Kuala Lumpur
- Sulong Mohamad dan Mohd Ekhwan Toriman. 2005. Sungai & Pembangunan Tebingan
Sungai Bandar Malaysia, Bangi : Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Tarmizi, 1997. *Analisis Kualiti Air Seluruh Malaysia Kementerian Sains, Teknologi Dan
Alam Sekitar.*
- Thomas M. Lillesand Dan Raulph W. Kiefer. 2000. Remote Sensing And Image
Interpretation. John Willey and Son, Inc. United Stated Of America
- Wong Chui Feun, 2003, Sistem Pengurusan Air Kumbahan Oleh DBKK: Kajian Kes Kolam
Pengoksidaan Kota Kinabalu, Universiti Malaysia Sabah, Latihan Ilmiah

