

157757

4000008853



HADIAH

KAJIAN PENCEMARAN MINYAK DAN GRIS DI PANTAI REKREASI
TANJUNG ARU, SABAH

NOORUL AIMIE BT AWANG

DISERTASI YANG DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI SEBAHAGIAN
DARIPADA SYARAT MEMPEROLEHI IJAZAH SARJANA MUDA SAINS
DENGAN KEPUJIAN

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PROGRAM SAINS SEKITARAN
SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PERPUSTAKAAN UMS



APRIL 2006

1400008853



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: KAJIAN PENCEMARAN MINYAK DAN GRIS DI PANTAI REKREASI TANJUNG ARU, SABAH

IJAZAH: SARJANA MUDA SAINS DENGAN KEPERJIANI SAINS SECUTARAN

SAYA NORUL AMIE BT AWANG SESI PENGAJIAN: 2003-2006
(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 dalam 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: 9586-1A, BLOK K,
FLAT 2015, WAICAF NEU JAINAB
15300 KOTA BHARU - ICELAND

CIK FARRAH ANIS FAYLIATUL
Nama Penyelia

Tarikh: 26/04/06

Tarikh: _____

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.

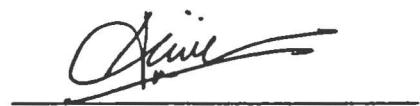
@Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana secara penyelidikan atau disertai bagi pengajian secara kerja kursus dan Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).



PENGAKUAN

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

26 April 2006



NOORUL AIMIE BT AWANG

HS2003-3189



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

DIPERAKUKAN OLEH**Tandatangan****1. PENYELIA****(CIK FARRAH ANIS FAZLIATUL ADNAN)****2. PEMERIKSA 1****(PROF. MADYA DR. MOHD HARUN ABDULLAH)****3. PEMERIKSA 2****(DR. VUN LEONG WAN)****4. DEKAN****(SUPT/KS PROF. MADYA DR. SHARIFF A.K OMANG)****UMS**
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGHARGAAN

'Dengan nama Allah yang Maha Pemurah lagi Maha Pengasih'

Alhamdulillah, dengan segala limpah kurnia-Nya saya dapat menyiapkan projek Sarjana Muda ini dengan jayanya. Di sini saya ingin mengambil kesempatan untuk mngucapkan setinggi-tinggi penghargaan saya ucapan kepada penyelia projek saya iaitu Cik Farrah Anis Fazliatul Adnan yang telah banyak memberi tunjuk ajar dan nasihat kepada saya dalam menjayakan projek ini. Segala tunjuk ajar dan pertolongan beliau amat saya hargai. Saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada kedua ibu bapa saya yang banyak memberi bantuan dari segi sokongan dan kewangan. Tidak lupa juga penghargaan ini saya tujukan kawan-kawan dan sahabat andai yang turut membantu dalam proses menyiapkan projek ini kerana sentiasa bersama sewaktu susah dan senang. Akhir sekali penghargaan ini ditujukan kepada semua yang terlibat sama ada secara langsung atau tidak langsung.

ABSTRAK

Kajian ini dijalankan untuk mengukur tahap pencemaran minyak dan gris di pesisir pantai Tanjung Aru, Sabah dan mengenal pasti punca pencemaran tersebut. Pensampelan air dilakukan sebanyak empat kali pada bulan Januari hingga Februari 2006. Empat buah kawasan pensampelan utama telah dipilih untuk kajian ini yang mana setiap kawasan terdiri daripada satu stesen pantai (air laut) dan satu stesen longkang. Kaedah pengekstrakan berdasarkan APHA (1995) iaitu 503 (A) *Partition-Gravimetri* telah digunakan untuk menganalisis minyak dan gris dalam sampel air. Hasil analisis yang diperolehi mendapati bahawa kandungan minyak dan gris di kesemua stesen longkang (L1-L4) adalah lebih tinggi berbanding stesen-stesen pantai (P1-P4). Julat kandungan minyak dan gris yang diperolehi untuk stesen longkang ialah ($0.11\text{-}1.63 \text{ mgL}^{-1}$) dan stesen pantai ($0.04\text{-}0.60 \text{ mgL}^{-1}$). Walaupun pantai Tanjung Aru merupakan kawasan rekreasi, tetapi apabila dibandingkan dengan Standard Air Marin Malaysia dan Standard Interim, kajian ini membuktikan bahawa berlakunya pencemaran minyak dan gris di pantai Tanjung Aru. Pencemaran minyak dan gris di pantai ini adalah berpunca dari gerai-gerai makanan, kawasan perumahan yang berhampiran dan aktiviti-aktiviti manusia yang dijalankan di pantai tersebut.



THE STUDY OF OIL AND GREASE POLLUTION AT TANJUNG ARU RECREATIONAL BEACH, SABAH

ABSTRACT

This study was carried out to measure the level of oil and grease pollution along Tanjung Aru beach and to identify its potential sources of oil and grease pollution. Water samplings were done four times on January to February 2006. Four main sampling areas were chosen for this study, which consist of one drain station and one beach station each. 503 (A) Partition-Gravimetric Extracted method based on the APHA (1995) was used to analyze the water samples. Results obtained from this study shows that all drain stations (L1-L4) have higher content of oil and grease compared to the beach stations (P1-P4). The value range for oil and grease for drain stations is ($0.11\text{-}1.63 \text{ mgL}^{-1}$) and beach stations is ($0.04\text{-}0.60 \text{ mgL}^{-1}$). Although Tanjung Aru beach is a recreational beach, but result obtained from this study when compared with Marin Water Quality Standard and Interim Standard shows that it is polluted with oil and grease. The sources of oil and grease pollution in this area are from the food stalls and residential area nearby as well as from recreational activities carried out by the people.



SENARAI KANDUNGAN

	Muka Surat
HALAMAN JUDUL	i
PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
SENARAI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	x
SENARAI RAJAH	xi
SENARAI SIMBOL DAN SINGKATAN	xii
SENARAI LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Pencemaran Marin	2
1.3 Kepentingan Kajian	2
1.4 Objektif Kajian	3
BAB 2 ULASAN PERPUSTAKAAN	
2.1 Pengenalan	4
2.2 Minyak dan Gris	4
2.3 Tahap Pencemaran Minyak dan Gris di Pantai	6
2.4 Piawaian Kualiti Air Laut	7
2.5 Parameter Minyak dan Gris	8
2.6 Parameter <i>In-situ</i>	8



2.6.1	Suhu	9
2.6.2	Nilai pH	9
2.6.3	Saliniti	10
2.6.4	Oksigen Terlarut	10
2.7	Punca Pencemaran Minyak dan Gris di Pantai	11
2.8	Kesan Pencemaran Minyak dan Gris	14
2.8.1	Kesan Terhadap Tumbuhan Akuatik	14
2.8.2	Kesan Terhadap Hidupan Akuatik	15
2.8.3	Kesan Terhadap Manusia	16
BAB 3 BAHAN DAN KAEDEH		
3.1	Latar Belakang Kawasan Kajian	19
3.2	Stesen Pensampelan	20
3.3	Penyimpanan dan Pengawetan	20
3.4	Analisis Kimia	21
3.4.1	Radas dan Reagen	21
3.4.2	Pengekstrakan Sampel	22
3.4.3	Pengiraan Minyak dan Gris	23
3.5	Parameter <i>In-situ</i>	23
3.6	Analisis Data	23
BAB 4 HASIL DAN PERBINCANGAN		
4.1	Pengenalan	25
4.2	Perbandingan Kandungan Minyak dan Gris antara Stesen	27
4.3	Parameter <i>In-situ</i> di setiap Stesen	30
4.3.1	Suhu	30
4.3.2	Nilai pH	31
4.3.3	Saliniti	32



4.3.4 Oksigen Terlarut	33
4.4 Hubungan Minyak dan Gris dengan Parameter <i>In-situ</i>	34
BAB 5 KESIMPULAN DAN CADANGAN	
5.1 Kesimpulan	37
5.2 Cadangan	38
RUJUKAN	40
LAMPIRAN	43

SENARAI JADUAL

No. Jadual		Muka Surat
Jadual 2.1	Bilangan kejadian tumpahan minyak di perairan Malaysia (1992-1997)	12
Jadual 2.2	Punca kejadian tumpahan minyak di perairan Malaysia (1992-1997)	13
Jadual 3.1	Lokasi pensampelan di pantai Tanjung Aru	20
Jadual 3.2	Senarai radas dan reagen yang digunakan untuk analisis minyak dan gris.	22
Jadual 3.3	Parameter <i>in-situ</i> dan alat pengukurannya.	23
Jadual 4.1	Kedudukan lokasi stesen pensampelan	25
Jadual 4.2	Tarikh pensampelan	26
Jadual 4.3	Nilai r dan p dalam hubungan korelasi antara parameter in-situ dengan kandungan mintak dan gris	35



SENARAI RAJAH

No. Rajah		Muka Surat
Rajah 3.1	Peta menunjukkan lokasi kajian di Pantai Tanjung Aru.	19
Rajah 4.1	Histogram perbandingan kandungan minyak dan gris dengan stesen pensampelan	27
Rajah 4.2	Histogram nilai suhu di setiap stesen pensampelan	31
Rajah 4.3	Histogram nilai pH di setiap stesen pensampelan	32
Rajah 4.4	Histogram nilai saliniti di setiap stesen pensampelan	33
Rajah 4.5	Histogram nilai DO di setiap stesen pensampelan	34



SENARAI SIMBOL DAN SINGKATAN

APHA	<i>American Public Health Association</i>
DBKK	Dewan Bandaraya Kota Kinabalu
DOE	<i>Department of Environment</i>
HCl	Asid Hidroklorik
JAS	Jabatan Alam Sekitar
NTU	Unit kekeruhan Nefelomatik
MPN	Nombor Paling Mungkin
PAH	<i>Polynuclear Aromatic Hydrocarbon</i>
ppt	<i>Part per thousand</i>
ppm	<i>Part per million</i>
°C	Darjah Celcius
%	Peratus
‰	Bahagian per seribu (ppt)
m	Meter
cm	Sentimeter
km	Kilometer
mg	Miligram
g	Gram
L	Liter
gL⁻¹	Gram per liter
mgL⁻¹	Miligram per liter
µgL⁻¹	Mikrogram per liter
mL	Mililiter



SENARAI LAMPIRAN

No. Lampiran		Muka Surat
Lampiran A	Stesen Pantai P1 dan Longkang L1	43
Lampiran B	Stesen Pantai P2 dan Longkang L2	44
Lampiran C	Stesen Pantai P3 dan Longkang L3	45
Lampiran D	Stesen Pantai P4 dan Longkang L4	46
Lampiran E	Kualiti Air Laut di Pantai Tanjung Aru (1997)	47
Lampiran F	Kualiti Air Laut di Pantai Lok Kawi (1998)	48
Lampiran G	Piawaian Kualiti Air Marin Interim Malaysia (1996)	49
Lampiran H	Cadangan Piawaian Sementara Kualiti Air Kebangsaan Malaysia (1996)	50
Lampiran I	Output Korelasi antara kandungan minyak dan gris dengan parameter <i>in-situ</i>	51
Lampiran J	Nilai purata kandungan minyak dan gris, suhu, pH, DO dan saliniti di setiap stesen pensampelan	52



BAB 1

PENGENALAN

1.1 PENDAHULUAN

Bumi ialah sebuah planet yang dominan oleh lautannya. Lautan meliputi kira-kira 71% daripada permukaan bumi. Di Hemisfera Selatan, kira-kira 80% permukaannya adalah diliputi lautan manakala cuma 61% permukaan sahaja di Hemisfera Utara yang diliputi lautan. Kebanyakan lautan dalam dunia dan 84% daripada dasarnya adalah melebihi 2000 m kedalaman (Anuar Hassan dan Abd. Rahim Ibrahim, 1994). Keluasan yang amat besar ini menjadikan kawasan lautan mempunyai pelbagai fungsi antaranya sumber rezeki manusia, menghubungkan pelbagai negara di dunia, laluan perdagangan dunia, tempat melakukan pelbagai aktiviti air untuk sukan rekreasi dan sebagainya. Walau bagaimanapun aktiviti-aktiviti yang dijalankan oleh manusia ini boleh menyebabkan berlakunya pencemaran pada laut.



1.2 PENCEMARAN MARIN

Pencemaran marin mula disedari beberapa dekad ini sebagai satu masalah yang boleh memberikan kemudaratian jika tidak diambil perhatian. Penekanan perlu diberikan pada kesan daripada aktiviti manusia terhadap habitat hidupan laut (Sinderman 1996).

Kesan manusia pada ekosistem marin semakin meningkat dengan penambahan bilangan populasi manusia di sekitar kawasan pantai. Ini menyebabkan kawasan yang berdekatan dengan populasi manusia ini mengalami pencemaran, antaranya termasuk kadar pencemaran koliform yang tinggi akibat dari buangan kumbahan, pencemaran daripada bahan organik hidrokarbon, logam-logam berat dan sebagainya.

1.4 KEPENTINGAN KAJIAN

Kajian ini adalah penting untuk mendapatkan maklumat tentang pencemaran minyak dan gris di pantai ini dan langkah pengawalan dapat dilakukan untuk mengurangkan pencemaran tersebut. Oleh kerana pantai ini merupakan pantai rekreasi yang menjadi tumpuan rakyat tempatan dan pelancong asing, kualiti airnya perlu dijaga agar sentiasa berada pada tahap yang bersih. Ini adalah penting supaya air laut di pantai Tanjung Aru tidak memberi kesan yang memudaratkan kepada pengguna-pengguna pantai apabila mereka mandi-manda di laut ini. Data hasil daripada kajian ini juga penting untuk membantu dalam perancangan pembangunan ekonomi negeri Sabah terutamanya dalam sektor pelancongan. Ini adalah supaya kebersihan dan keselamatan pantai, negeri ini dapat dipulihara bagi menambahkan lagi jumlah kedatangan pelancong dari dalam dan luar negara. Maklumat daripada kajian akan dapat membantu dalam perancangan pembangunan zon pesisir pantai di kawasan Tanjung Aru kelak.

1.3 OBJEKTIF KAJIAN

Kajian yang dijalankan ini adalah untuk memenuhi objektif-objektif berikut:

- I) Mengukur tahap pencemaran minyak dan gris di sepanjang pantai Tanjung Aru, Sabah.
- II) Mengenalpasti punca pencemaran minyak dan gris akibat daripada aktiviti rekreasi di pantai Tanjung Aru, Sabah.



BAB 2

ULASAN PERPUSTAKAAN

2.1 PENGENALAN

Pencemaran minyak di pesisir pantai bukan hanya berpunca daripada tumpahan minyak dari kapal-kapal sahaja. Ia juga boleh disebabkan oleh buangan air daripada aktiviti rekreatif, gerai-gerai makanan di sekitar pantai, restoran, hotel-hotel berhampiran dan tidak ketinggalan juga melalui efluen dari kilang-kilang (Johnstan dan Morris, 1980).

Minyak dan gris boleh didefinisikan sebagai sebarang bahan yang didapati boleh melarut dalam triklorotrifloroetana. Ini termasuk bahan lain sebagai pelarut daripada sampel berasid seperti kompaun sulfur, sesetengah bahan pewarna organik dan klorofil serta bahan yang tidak mengalami pemeruapan semasa ujian dijalankan (APHA, 1995).

2.2 MINYAK DAN GRIS

Minyak mengandungi kandungan hidrokarbon di mana strukturnya hanya mengandungi karbon dan hidrogen. Minyak mentah asli mengandungi 98% hidrokarbon (Law, 1999). Bahan organik yang terkandung dalam minyak mentah adalah termasuk sulfur, nitrogen dan oksigen. Kandungan sulfur lebih banyak daripada nitrogen, manakala kandungan nitrogen pula lebih banyak daripada oksigen (Ronald dan Richard, 1989). Terdapat



sejumlah kecil logam berat juga turut terkandung dalam minyak antaranya seperti nikel, vanadium dan besi (APHA, 1995).

Minyak boleh dikategorikan berdasarkan jumlah relatif jenis hidrokarbon yang terkandung di dalamnya. Alkana atau parafin merupakan jenis hidrokarbon yang pertama, di mana satu atau lebih atom karbonnya bergabung dengan empat atom lain sama ada atom hidrogen atau atom karbon. Alkana juga adalah kandungan utama di dalam hidrokarbon iaitu 60%-90%. N-alkana boleh membentuk lebih kurang 15-20% minyak mentah dengan nombor karbon dari nC₁-C₄₀ dan ke atas (Green dan Trett, 1989). Jenis hidrokarbon yang kedua ialah sikloheksana atau naphthenes. Komponen ini hampir sama dengan alkana cuma rantai karbonnya bergabung dalam bentuk cincin. Siklopentana dan sikloheksana merupakan komponen sikloalkana yang paling ringkas yang terdapat dalam kandungan minyak mentah. Sikloalkana boleh membentuk dalam keadaan mono dan disiklik antara 15-50%, 20% dalam keadaan trisiklik dan 25% tetrasiklik. Gabungan kesemuanya boleh mewujudkan lebih kurang 31% daripada jumlah keseluruhan dalam bentuk minyak mentah (Green dan Trett, 1989). Hidrokarbon yang terakhir pula ialah aromatik, di mana sebatiananya mengandungi satu atau lebih gelang benzena yang bergabung bersama (Law, 1992).

Gris pula merupakan bahan separuh cecair di mana ia bukan komponen kimia yang spesifik. Bahan separuh cecair ini mengandungi asid lemak, sabun, lemak dan lilin (Dart dan Jenkins, 1982). Kandungan gris ditentukan dengan pengekstrakan sampel air dengan larutan triklorotrifloroetana kerana gris boleh larut dalam larutan tersebut. Biasanya gris dihasilkan daripada buangan domestik dari rumah, perindustrian dan sebagainya.

Kewujudan keadaan fizikal minyak di dalam air dibahagikan kepada lima keadaan. Keadaan pertama merupakan minyak yang tertumpah secara terus di atas permukaan air. Manakala keadaan kedua pula merupakan penyebaran mekanikal di mana minyak merupakan titisan yang berdiameter daripada mikrometer hingga kepada beberapa milimeter. Keadaan ini akan menjadi stabil dengan perubahan elektrikal dan juga beberapa tekanan lain. Ia tidak boleh menjadi stabil jika bertindak balas dengan agen aktif yang lain yang terdapat dipermukaan air. Keadaan ketiga merupakan emulsi kestabilan kimia, keadaan ini hampir sama dengan penyebaran mekanikal tetapi ia boleh bertindak balas dengan agen aktif. Minyak terlarut merupakan keadaan keempat dan keadaan terakhir ialah minyak yang berbentuk pepejal (Douglas, 1999).

2.3 TAHAP PENCEMARAN MINYAK DAN GRIS DI PANTAI

Menurut rekod JAS (1997), tahap pencemaran minyak dan gris di pantai Tanjung Aru adalah kurang daripada 0.5 mgL^{-1} (Lampiran E). Ini menunjukkan paras minyak dan gris di sini masih dalam keadaan baik dan sesuai untuk kegunaan rekreasi yang melibatkan sentuhan pada badan (body contact). Pencemaran minyak dan gris ini mungkin berpunca dari enjin-enjin bot yang digunakan untuk tujuan melakukan aktiviti rekreasi dan juga berpunca daripada buangan domestik kawasan perumahan berhampiran. Begitu juga dengan parameter minyak dan gris di pantai Lok Kawi. Secara keseluruhannya adalah kurang daripada 0.5 mgL^{-1} (Lampiran F). Hanya dua kawasan yang lebih berdekatan dengan kawasan perumahan mempunyai tahap pencemaran minyak dan gris yang tinggi. Menurut laporan JAS (1998), kebanyakkan pencemaran minyak dan gris adalah berpunca dari kawasan perumahan yang dialirkan melalui longkang-longkang secara terus ke laut.

2.4 PIAWAIAN KUALITI AIR LAUT

Menurut JAS (1996), air rekreasi pantai didefinasikan sebagai ‘Great Lakes’ dan air marin pantai termasuk pantai estuari dalam sesebuah negara dan daerah mengikut standard kualiti air yang ditetapkan adalah untuk aktiviti renang, sukan lunar ombak dan aktiviti air yang lain. Manakala Piawaian Kualiti Air Marin Interim Malaysia yang dikeluarkan oleh JAS Malaysia, menetapkan minyak dan gris sebagai salah satu parameter penting dalam penentuan kualiti air marin. Nilai piawaian yang ditetapkan adalah 0 mgL^{-1} (Lampiran G). Nilai 0 mgL^{-1} ini bermakna suatu kawasan marin tidak boleh mempunyai kehadiran minyak dan gris dalam apa jumlah sekalipun serta minyak dan gris merupakan pencemar.

Cadangan Piawaian Sementara Kualiti Air Kebangsaan Malaysia (Lampiran H), telah menetapkan piawaian mengikut kelas-kelas tertentu. Kelas I merupakan bekalan air yang sesuai untuk aktiviti pemuliharaan bekalan air alam sekitar semulajadi. Secara praktikalnya, air di Kelas I ini tidak memerlukan rawatan. Bekalan air pada tahap ini boleh memberikan kesan yang pada spesies akuatik yang sangat sensitif.

Kelas IIB pula merupakan bekalan air II yang memerlukan rawatan konvensional, ia juga tidak sesuai untuk spesies akuatik yang sensitif. Bagi tujuan rekreasi yang melibatkan penyentuhan badan (body contact), air Kelas IIB amat sesuai. Kelas III memerlukan rawatan menyeluruh, biasanya air pada kelas ini mempunyai nilai ekonomi dan ternakan perikanan. Aktiviti pengairan sesuai untuk Kelas IV dan Kelas V merupakan kelas yang tidak sesuai untuk semua aktiviti.



Dalam Kelas I, minyak dan gris ditetapkan sebagai N yang menunjukkan paras minyak dan gris adalah pada tahap semulajadi. Kelas IIA pula, minyak dan gris untuk minyak galian perlu berada pada tahap $40 \mu\text{g L}^{-1}$; NF, di mana ia bebas dari lapisan ketampakan, penyahwarnaan dan buangan. Manakala bagi minyak masakan nilai yang ditetapkan ialah $7000 \mu\text{g L}^{-1}$. Tiada ulasan atau saranan ditetapkan pada Kelas IIB. Tahap minyak dan gris dalam Kelas III pula perlu berada pada tahap NL iaitu bebas dari sebarang warna lapisan yang kotor. Manakala Kelas IV sama seperti Kelas IIB iaitu tiada sebarang ulasan yang ditetapkan. Kelas V yang merupakan kelas terakhir adalah di tahap melebihi paras kelas IV.

2.5 PARAMETER MINYAK DAN GRIS

Secara amnya, minyak dan gris terbahagi kepada dua parameter iaitu minyak makan dan minyak mineral. Minyak makan berpunca daripada sisa-sisa kilang dan kumbahan, manakala minyak mineral pula berpunca daripada bengkel-bengkel kereta, stesen-stesen minyak, bot-bot nelayan dan tumpahan minyak (JAS, 1994). Sisa minyak dan gris yang digunakan oleh penduduk boleh dikatogerikan sebagai minyak makan. Kemasukan minyak jenis ini secara terus ke dalam permukaan air boleh menambahkan lagi kandungan minyak dalam air.

2.6 PARAMETER *IN-SITU*

Di samping itu juga, parameter *in-situ* turut diukur dalam kajian ini. Antara parameter *in-situ* yang digunakan dalam kajian ini ialah suhu, pH, saliniti dan oksigen terlarut (DO). Tujuan parameter ini digunakan adalah untuk mengenal pasti faktor-faktor yang mempengaruhi kandungan minyak dan gris di pantai Tanjung Aru.



2.6.1 Suhu

Suhu merupakan parameter yang akan memberi kesan terhadap sistem air yang diukur. Hidupan air adalah sangat peka terhadap perubahan suhu. Suhu dapat mempengaruhi kadar keraktifan bakteria bertindak balas antara satu sama lain, kesan rasa dan bau, kadar pemindahan gas dari udara ke dalam air, tahap kebolehlarutan gas oksigen dalam air dan kadar tindak balas kimia di dalam air (Ahmad Ismail dan Ahmad Badri Mohammad, 1992). Kandungan minyak dan gris dalam air juga turut dipengaruhi oleh suhu kerana pada suhu yang tinggi kadar penyejatan akan bertindak lebih cepat (Green dan Trett, 1989). Ini dapat mengurangkan pencemaran minyak dan gris.

2.6.2 Nilai pH

Nilai pH adalah ukuran ion hidrogen. Ion hidrogen yang banyak akan menjadikan larutan berasid, sementara kekurangan anion H^+ menjadikannya lebih beralkali. Larutan beralkali akan mempunyai lebih banyak ion hidroksida (OH^-). Molekul air mempunyai kupayaan bercerai separa atau mengion sedikit. Dalam air neutral kepekatan ion H^+ dan ion OH^- adalah sama (Fatimah Yusoff dan Samsiah Md. Said , 1993).

Julat pH adalah antara 0-14, di mana nilai pH 7 adalah bersifat neutral. Bagi nilai pH yang kurang daripada 7 adalah berasid manakala nilai pH yang mempunyai nilai lebih dari 7 adalah bersifat alkali atau bes (Tebbutt, 1971). Organisma akuatik dan bakteria akan terganggu apabila nilai pH air berubah dari nilai asal. Secara semulajadinya nilai pH boleh dipengaruhi oleh keseimbangan $CO_2-HCO_3^- - CO_3^{2-}$, kehadiran asid organik, proses biologi dan suhu. Nilai pH air laut adalah sekitar 7.5-8.5, ini adalah akibat penimbalan ion bikarbonat (HCO_3^-) (Clark, 1997).



2.6.3 Saliniti

Saliniti adalah satu parameter yang diukur untuk menunjukkan kandungan garam galian dalam sesuatu badan air. Saliniti air laut juga dinyatakan dalam gram bahan pejal larut di dalam 1kg air laut selepas keseluruhan jirim organik teroksida, semua karbonat ditukar kepada oksida dan bromin serta iodin ditukar kepada setaraan klorida (Tebbutt, 1971). Di samping itu saliniti juga penting kerana ia boleh memberi kesan ke atas kepekatan air laut. Unit saliniti dinyatakan dalam bahagian per seribu (%) atau ppt. Dalam lautan lepas, saliniti dikawal oleh sejatan dan pembentukan ais laut yang menambahkan kemasinan dan oleh proses pencairan oleh air hujan dan aliran air sungai yang mengurangkan kemasinannya (Anuar Hassan dan Abdul Rahim Ibrahim , 1994).

2.6.4 Oksigen Terlarut (DO)

DO adalah pengukuran terhadap tindak balas biokimia yang berlaku di dalam sesuatu badan air dan merupakan ujian penting dalam kajian kualiti air. Kandungan DO di dalam air menjadi kurang apabila air mengandungi garam atau berlaku pertambahan suhu (Gehn dan Bregman, 1976). Jika nilai DO di dalam air berada pada tahap tepu, proses degredasi dan penguraian bahan organik yang terdapat di dalam air berlaku dengan sempurna. Walau bagaimanapun, sekiranya banyak bahan organik memasuki air, kadar penguraian DO akan meningkat melebihi kadar penghasilannya. Kadaan ini mengakibatkan nilai DO akan menurun atau menyusut dan akhirnya boleh mencapai nilai sifar. Pada nilai sifar, persekitaran air akan bersifat anaerobik (Tebbutt, 1971).



RUJUKAN

Ahmad Ismail dan Ahmad Badri Mohammad, 1992. *Ekologi Air Tawar*. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.

American Public Health Association(APHA), American Water Work Association and Water Environment Federation, 1995. *Standard Method for the Examination of Water and Wastewater*. Ed. ke-19. American Public Health Association (APHA).

Anuar Hassan dan Abd. Rahim Ibrahim (ptrj.), 1994. *Ekologi Samudera*. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.

Cormack, D., 1999. *Response to Marine Oil Pollution – Review and Assessment*. Kluwer Academic Publisher, London.

Clark, R. B., 1997. *Marine Pollution*. Ed. Ke-4. Bath Press, New York.

Dart, M. C. dan Jenkins, S. H., 1982. *Disposal of Sludge to Sea*. Pergamon Press, USA.

Department of Environment (DOE), Ministry of Science, Technology and the Environment Malaysia, 1999. *Malaysia Environmental Quality Report 1999*.

Douglas, C., 1999. *Response to Marine Oil Pollution: Review and Assessment*. Kluwer Academic publisher, London.

Down, C. G. dan Stock, J., 1977. *Environment Impact of Mining*. Applied Science Publisher Ltd, London.

Fatimah Yusoff dan Samsiah Md. Said (ptrj), 1993. *Limnologi*. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur. Terjemahan. Cole, G.A., 1983. *Limnology*. Waveland Press, Amerika.

Gehn, H. W. dan Bregman, J. I., 1976. *Handbook of WaterResources and Pollution Control*. Vas Nosward Reinhold Company, New York.



Green, J. dan Trett, M. W., 1989. *The Fate and Effects of Oil in Freshwater*. Elsevier Science Publisher Ltd, England.

Gross, M. G. dan Gross, E., 1996. *Oceanograph: A View of Earth*. Ed. Ke-7. Upper Saddle River, New Jersey

Herbich, B. J., 1972. *Control of Oil Spill*. Belharen, London.

Ismail Haji Hashim, 1993. Pencemaran Selat Melaka. *Akademik*, Februari, 5-6.

Jabatan Alam Sekitar (JAS), Kementerian Sains, Teknologi dan Alam Sekitar Malaysia, 1994. *Manual Prosedur Program Pengawasan Air*.

Jabatan Alam Sekitar (JAS), Kementerian Sains, Teknologi dan Alam Sekitar Malaysia, 1996. *Malaysia Laporan Kualiti Alam Sekeliling 1996*.

Jabatan Alam Sekitar (JAS), Kementerian Sains, Teknologi dan Alam Sekitar Malaysia, 1997. *The Proposed Kota Kinabalu Beach Resort at Tanjung Aru : EIA Final Report October 1997*.

Jabatan Alam Sekitar (JAS), Kementerian Sains, Teknologi dan Alam Sekitar Malaysia, 1998. *The Proposed Lok Kawi Beach and Marine Resort : EIA Final Report Feruary 1998*.

Jabatan Perangkaan Malaysia, 1998. *Laporan Perangkaan Alam Sekitar, 1992-1997*.

Johnstan, C. S. dan Morris, R. J., 1980. *Oil Water Discharges: Regulatory, Technical and Scientific Considerations*. Applied Science Publishers Ltd, London.

Kretzmann, S., 1995. Nigeria's "Drilling Field" Shell Oil's Role in Repression. *Multinational Monitor* 30 (2), 271-274.

Law, E. A., 1992. *Aquatic Pollution: An Introduction Text*. Ed. Ke-2. John Wiley & Sons, New York.

Law, E. A., 1999. *Aquatic Pollution*. John Wiley & Sons, USA.

Petrakis, L. dan Weiss, F. T., 1980. *Petroleum in the Marine Environment*. American Chemical Society, Washington DC.

Ronald, L. C. dan Richard, M. D., 1989. Impact of a Massive Crude Oil Spill on the Invetebrate Fauna of a Missouri Ozark Stream. *Journal of Environmental Science* 63, 13-31.

Rump H. H. dan Krist H., 1992. *Laboratory Manual for the Examination of Water, Wastewater and Soil*. Ed. Ke-2. VCH, Weinheim.

Sekolah Sains dan Teknologi, 2002. *Panduan Penulisan Disertasi*. Universiti Malaysia Sabah, Kota Kinabalu.

Sinderman, J. C., 1996. *Ocean Pollution: Effect on Living Resources snd Human*. CRC Press Beca Raton, Florida.

Staney, W. R., 1990. Socio-Economic Impact of Oil in Nigeria. *Geography Journal* 22 (1), 66-78

Tebbutt, T. H. Y., 1971. *Principal of water Quality Control*. Pergamon Press, England.

Wardley, J., 1983. *The Control of Oil Pollution*. Graham and Trotman Publisher, London.