

**PENKuantifikasiAn Dan PengklasifikasiAn Sampah Marin Di
Teluk Likas, Sabah.**

RUDY BIN KILIP

**PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

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

April 2008

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: Pengkuantifikasian dan pengklasifikasian
Sampah marin di Teluk Likas, SABAH

IJAZAH: Sarjana Muda Sains dengan kepujian
(Sains Lautan)

SAYA Rudy B. Kilip SESI PENGAJIAN: 05/06
(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 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 institutis 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)


NURULAIN BINTI ISMAIL
LIBRARIAN
(TANDATANGAN PUSAT UNIVERSITI MALAYSIA SABAH)

Alamat Tetap: K8. Bomboi
P/S 2132, 89001
Keningau

Tarikh: 20/5/08

Nama Penyelia

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.

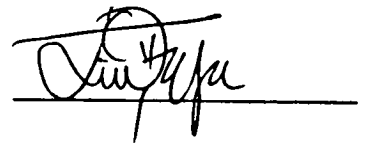
@Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana secara penyelidikan atau disertai bagi pengajian secara kerja kursus dan Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).



PENGAKUAN

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

Oktober 2007



RUDY BIN KILIP

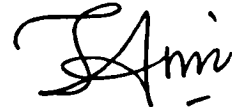
HS2005-3589

DIPERAKUKAN OLEH

Tandatangan

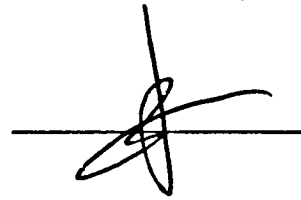
1. PENYELIA

(CIK FARRAH ANIS FAZLIATUL ADNAN)



2. PEMERIKSA 1

(DR. PIAKONG MOHD. TUAH)



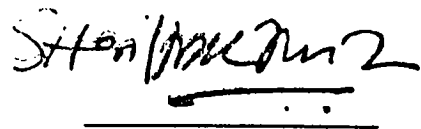
3. PEMERIKSA 2

(CIK KAMSIA BUDIN)



4. DEKAN

(PROF.MADYA DR. SHARIFF A.K. OMANG)





PENGHARGAAN

Setinggi-tinggi penghargaan saya tujukan kepada penyelia saya, Cik Farrah Anis Fazliatul Adnan kerana banyak membantu saya dari segi idea-idea bernas, nasihat, dan sokongan beliau kepada saya dalam penghasilan disertasi ini. Tidak lupa juga kepada Saudari Naulah Liging yang sentiasa memberi sokongan moral kepada saya untuk menyempurnakan disertasi ini. Setinggi penghargaan juga saya tujukan kepada rakan seperjuangan, Alicia Kartika kerana sudi membantu memberikan serba-sedikit tunjuk ajar dalam analisis data. Saya juga tujukan penghargaan yang tidak terhingga kepada keluarga saya yang tidak putus-putus memberi sokongan dan membantu saya dalam banyak hal untuk memastikan saya menyiapkan disertasi ini. Akhir sekali, saya tujukan penghargaan kepada semua yang terlibat secara langsung atau tidak langsung dalam keseluruhan proses menyiapkan disertasi ini.

Terima kasih.

ABSTRAK

Pencemaran sampah marin merupakan masalah sekitaran yang sekian lama dihadapi pantai Teluk Likas. Kajian ini merupakan kesinambungan daripada kajian terdahulu iaitu kajian pada tahun 2006. Dalam kajian ini, pengkuantifikasian dan pengklasifikasian sampah-sarap terutamanya sampah kategori Plastik, Fabrik, Kertas, Logam, Kaca, dan Getah dilakukan untuk mengetahui tahap pencemaran semasa sampah di Pantai Teluk Likas. Selain itu, kajian ini juga bertujuan untuk mengenalpasti punca-punca pencemaran sampah sarap di kawasan yang dikaji. Tujuan lain kajian ini adalah untuk mengenalpasti hubungan antara bilangan dan berat sampah. Data daripada kajian ini juga dibandingkan dengan data kajian tahun 2006 bagi melihat samada terdapatnya peningkatan atau penyusutan jumlah bilangan dan berat sampah di Teluk Likas. Dengan cara pemilihan transek secara rawak, sampah yang dikutip dicuci, dikeringkan, ditimbang, dan diklasifikasikan mengikut setiap kategori yang telah ditetapkan. Sebanyak 3396 item/100m² sampah dengan berat sebanyak 14499.36g/100m² telah dikutip sepanjang persampelan ini. Sampah jenis plastik mendominasi kategori bilangan dan berat keseluruhan sampah dengan peratus bilangan sebanyak 94.38% dan peratusan berat sebanyak 65.29%. Didapati bahawa terdapat hubungan antara bilangan sampah dan berat sampah bagi semua kategori sampah dengan nilai signifikan $p < 0.005$ (plastik, $r = 0.461$, $p = 0.001$. fabrik, $r = 0.622$, $p = 0.003$. logam, $r = 0.827$, $p = 0.003$. kertas, $r = 0.469$, $p = 0.007$. getah, $r = 0.533$, $p = 0.002$) kecuali sampah jenis kaca. Kajian ini juga mendapati bahawa Teluk Likas mengalami peningkatan dari segi bilangan (8.86%) dan berat sampah (28.32%) sampah dalam kategori plastik berbanding tahun 2006. Antara punca-punca pencemaran yang dikenalpasti adalah seperti keadaan fizikal dan kedudukan pantai yang cenderung memerangkap sampah daripada laut, aktiviti pelancongan dan sistem pengurusan sisa pepejal yang kurang sistematik. Kajian lanjut berkenaan sampah di bawah permukaan laut, sampah tertimbus di dalam pasir dan sampah terapung harus dilakukan bagi mengetahui status sebenar pencemaran sampah marin di Teluk Likas.

CLASSIFICATION AND QUANTIFICATION OF MARINE DEBRIS AT TELUK LIKAS, SABAH

ABSTRACT

Litter contamination is a well known problem occurring at Likas Bay. This study was established as a continuity of the previous similar research, which was conducted in 2006. In this study, quantification and classification of marine litter especially plastic, fabric, paper, metal, glass, and rubber was conducted to evaluate the current contamination level at Likas Bay. Furthermore, this study aims to identify the sources of marine litter at the area. Another purpose of this study is to determine the relationship between the numbers and weight of marine debris collected. Data from this study were compared with data obtained from the similar study conducted in the year 2006 to determine whether there is an increment or decrement in numbers and weight of marine debris. By selecting transects randomly, the marine litters that were collected were rinsed, dried, weighted, and classified according to each categories. 3396 item pieces/100m² of marine debris with the weight of 14499.36g/100m² were collected throughout this study. Plastic dominated the overall numbers and weight percentage of marine litter with 94.38% in numbers and 65.29% in weight. Further data analysis using the SPSS indicated that there is a significant relationship ($p < 0.05$) between the number of debris and weight of debris for all categories (plastic, $r = 0.461$, $p = 0.001$. fabric, $r = 0.622$, $p = 0.003$. metal, $r = 0.827$, $p = 0.003$. paper, $r = 0.469$, $p = 0.007$. rubber, $r = 0.533$, $p = 0.002$) except for glass category. This study also showed that the numbers and weight of plastic debris were increasing at Likas Bay compared to the year 2006 with the increment value of 8.86% and 28.32% respectively. The main reasons for marine debris problems at Teluk Likas identified from this study were the physical condition and bay position, which has the tendency to trap litter from the sea, recreational activities, and the unsystematic solid waste management. Further investigation regarding seabed litter, buried litter, and floating litter should be conducted to determine the overall marine debris pollution status at Teluk Likas.

PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
SENARAI KANDUNGAN	vii
SENARAI RAJAH	x
SENARAI FOTO	xi
SENARAI SIMBOL	xii
SENARAI LAMPIRAN	xiii
BAB 1	PENDAHULUAN
1.1 Pengenalan	1
1.1.1 Kepentingan kajian	4
1.1.2 Objektif kajian	5
BAB 2	KAJIAN PERPUSTAKAAN
2.1 Sampah-sarap marin	6
2.2 Punca-punca pencemaran sampah-sarap marin dan pantai	10
2.2.1 Faktor manusia	11
2.2.2 Faktor alam dan taburan sampah	13
2.2.3 Masalah-masalah sampah di tepi pantai	14
2.2.4 Pemonitoran sampah di tepi pantai	18



BAB 3	METODOLOGI	
3.1	Kawasan kajian	20
3.2	Kaedah kajian pemantauan sampah pantai	25
3.2.1	Kaedah 1 (Transek Rawak)	25
3.2.2	Alternatif penentuan kawasan transek rawak	26
3.2.3	Pantai berpasir 1 (kawasan persampelan 1)	27
3.2.4	Pantai berpasir 2 (kawasan persampelan 2)	28
3.2.5	Pantai berpasir 3 (kawasan berpasir 3)	29
3.2.6	Proses pembersihan	30
3.2.7	Proses pengeringan	30
3.2.8	Proses penimbangan	30
3.3	Analisis statistik	32
BAB 4	KEPUTUSAN	
4.1	Peratus perbandingan bilangan dan berat keseluruhan sampah yang dikuantifikasi di Teluk Likas	33
4.2	Peratus perbandingan bilangan dan berat sampah mengikut stesen persampelan	35
4.3	Perbandingan komposisi bilangan dan berat mengikut kategori bagi stesen persampelan 1 dan stesen persampelan 2	36
4.4	Perbandingan bilangan dan berat keseluruhan sampah mengikut hari pada setiap minggu persampelan	38
4.5	Jumlah bilangan dan berat keseluruhan sampah mengikut transek (Minggu persampelan pertama + Minggu persampelan kedua)	40
4.6	Perbandingan berat dan bilangan sampah secara <i>Temporal</i> (Hari bekerja dan Hari cuti)	41
4.7	Perbandingan peratusan berat dan bilangan sampah pada hari bekerja dan hari cuti mengikut kategori	42
4.8	Perbandingan jumlah berat dan bilangan enam kategori sampah (Plastik, Fabrik, Logam, Kertas, Kaca, dan Getah) dengan kajian terdahulu (2007)	44
4.9	Perhubungan (regresi) antara bilangan dan berat sampah mengikut kategori	46

BAB 5	PERBINCANGAN	
5.1	Peratus perbandingan bilangan dan berat keseluruhan sampah yang dikuantifikasi di Teluk Likas	47
5.2	Peratus perbandingan bilangan dan berat sampah di setiap stesen persampelan	49
5.3	Perbandingan berat dan bilangan sampah mengikut transek (minggu persampelan pertama + minggu persampelan kedua)	51
5.4	Perbandingan berat dan bilangan sampah secara <i>Temporal</i> (Hari bekerja dan Hari cuti)	54
5.5	Peratusan komposisi bilangan dan berat item bagi hari bekerja	55
5.6	Peratus Komposisi bilangan dan berat sampah pada hari cuti	56
5.7	Perbandingan jumlah berat dan bilangan enam kategori (Plastik, Fabrik, Logam, Kertas, Kaca, dan Getah) dengan kajian terdahulu (2007)	58
5.8	Perhubungan (regresi) antara bilangan dan berat sampah mengikut kategori	60
BAB 6	KESIMPULAN	61
	RUJUKAN	64
	LAMPIRAN	67



SENARAI RAJAH

No. Rajah	Muka Surat	
3.1	Peta kedudukan dan kawasan persampelan Pantai Teluk Likas, Kota Kinabalu, Sabah	21
3.2	Carta alir rekabentuk eksperimen	24
3.2	Gambaran kasar kedudukan transek-transek di pantai 1, Teluk Likas	27
3.3	Gambaran kasar kedudukan transek-transek di pantai 2, Teluk Likas	28
4.1	Peratusan bilangan dan berat kategori-kategori sampah yang dikuantifiksai di Teluk Likas	33
4.2	Peratusan bilangan dan berat sampah di setiap stesen persampelan	35
4.3 (a)	Peratus komposisi bilangan sampah mengikut kategori pada setiap stesen	36
4.3 (b)	Peratus berat sampah mengikut kategori pada setiap stesen	37
4.4	Peratusan bilangan dan berat sampah mengikut hari pada persampelan pertama dan persampelan kedua di Teluk Likas	38
4.5	Peratusan jumlah keseluruhan bilangan dan berat sampah mengikut transek	40
4.6	Peratusan bilangan dan berat sampah secara <i>Temporal</i>	41
4.7 (a)	Perbandingan peratusan bilangan sampah mengikut kategori pada hari bekerja dan hari cuti	42
4.7 (b)	Perbandingan peratusan berat sampah mengikut kategori pada hari bekerja dan hari cuti	43
4.8 (a)	Perbandingan peratusan bilangan keseluruhan sampah mengikut kategori pada tahun 2006 dan 2007	44
4.8 (b)	Perbandingan peratusan berat keseluruhan sampah mengikut kategori pada tahun 2006 dan 2007	45

SENARAI FOTO

No. Foto	Muka Surat
3.1 Keadaan dan kedudukan Pantai 1 (Kawasan persampelan 1), Teluk Likas	22
3.2 Keadaan dan kedudukan Pantai 2 (Kawasan persampelan 2), Teluk Likas	22
3.3 Keadaan dan kedudukan Pantai 3 (Kawasan brpsair 2), Teluk Likas	23
5.1 Kedudukan Transek satu yang berada di tepi Tanjung buatan	51
5.2 Kedudukan Transek empat yang berada di tepi Tanjung buatan	52
5.3 Longgokan sampah di kawasan persampelan kedua	53



SENARAI SIMBOL

- unit jam dalam penentuan koordinat
- ' unit minit dalam penentuan koordinat
- " unit saat dalam penentuan koordinat

SENARAI LAMPIRAN

No. Lampiran	Muka Surat
A Koordinat transek rawak	67
B Bahan-bahan kajian	70
C Borang daftar sampah mengikut kategori	71
D Keputusan bilangan dan berat	74
E Jumlah bilangan dan berat kategori-kategori sampah mengikut hari	77
F Jadual air pasang surut sepanjang persampelan	87
G Jadual dan keterangan analisis statistik	88
H Jadual output analisis regrasi	90



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Sampah marin ditakrifkan sebagai ‘bahan pepejal yang dicipta oleh manusia yang dibuang secara sengaja atau tidak disengajakan ke laut atau berdekatan dengan laut melalui saluran air atau domestik atau industri muara sungai (Balas *et al.*, 2004; Rees dan Pond, 1994). Sampah marin dan sampah pantai juga didefinisikan sebagai sebarang item yang ada di pantai atau laut akibat daripada aktiviti manusia

Kajian tentang sampah dimulakan oleh saintis marin dan kumpulan pemuliharaan dengan menilai keadaan laut sejak pertengahan 1970-an dan rancak dijalankan pada tahun 1980-an (Culnie dan Hendricks, 1996) sehingga kini. Oleh kerana, kesan-kesan negatif sampah terhadap alam marin, isu sampah mendapat perhatian umum dari ramai pengkaji seluruh dunia. Contohnya, isu sampah jenis plastik hebat diperdebatkan ketika ini kerana impak negatif sampah plastik di persekitaran marin kepada hidupan liar lautan, (Derraik, 2002) dan impak-impak negatif ini selalu dipaparkan dengan baik dalam kajian perpustakaan dalam setiap kajian berkenaan dengan sampah marin (Somerville *et al.*, 2003).

Masalah sampah adalah senario sekitaran yang sukar dibendung. Pencemaran sampah adalah pencemaran berstatus rendah “low tech” (Culnie dan Hendricks, 1996) yang harus dititikberatkan dalam kehidupan kerana masalah ini selalunya dipandang rendah atau tidak dihiraukan oleh semua lapisan masyarakat. Perkara ini terbukti kerana sekian lama ini, pencemaran sampah masih lagi dalam keadaan kritikal, di mana masih lagi terdapat longgokkan sampah malah semakin kritikal walaupun terdapat usaha-usaha mengatasinya seperti penguatkuasaan undang-undang (Derraik, 2002; Culnie dan Hendricks, 1996)

Masalah sampah di Pantai Teluk Likas adalah dalam tahap yang tidak terkawal berdasarkan status kedudukannya yang strategik untuk menjadi tempat longgokkan sampah. Norazliza (2007) menyatakan bahawa kawasan Teluk Likas mempunyai taburan sampah yang tinggi berbanding kawasan pantai berhampiran kawasan ini. Teluk Likas adalah satu kawasan pantai yang berbentuk ‘C’, merupakan estuari kepada pertemuan beberapa sungai utama di Kota Kinabalu, antaranya ialah pertemuan antara Sungai Inanam dengan Sungai Likas dan terlindung daripada ombak besar, di mana kawasan ini cenderung untuk menjadi longgokkan sampah. Hal ini terjadi kerana faktor semulajadi seperti angin, arus, dan ombak memhalang sampah ini keluar daripada pantai Teluk Likas. Malah, sampah dari kawasan lain yang memasuki kawasan teluk cenderung untuk kekal di kawasan tersebut. Pantai Teluk Likas mempunyai tiga kawasan pantai berpasir. Secara keseluruhannya, keadaan pantai Teluk Likas adalah seperti berikut:- kemudahan adalah kurang seperti tong sampah, pondok, tempat persalinan. Walaupun begitu, Pantai tempat ini menjadi tumpuan penduduk setempat untuk kegiatan seharian seperti

memancing, berkelah, dan aktiviti mandi-manda. Pada kawasan persampelan satu tong sampah disediakan di kawasan berumput kerana terdapat restoran (Anjung Senja) di kawasan ini. Namun, kemudahan lain seperti tempat persalinan dan pondok rehat tidak terdapat di pantai ini. Terdapat pekerja yang menjaga kebersihan persekitaran kawasan restoran ini tetapi tidak untuk kebersihan pantai berpasir. Kawasan pantai berpasir adalah di bawah tanggungjawab Pihak Dewan Bandaraya Kota Kinabalu. Manakala, kawasan persampelan kedua mempunyai kawasan pantai berpasir yang lebih landai, panjang dan lebar berbanding kawasan pantai berpasir pertama. Kawasan ini lebih banyak pengunjung kerana mempunyai banyak pokok-pokok di tepi untuk para pengunjung berteduh. Namun begitu, kemudahan tong sampah kurang atau tidak terdapat di kawasan ini. Kawasan pantai berpasir yang ketiga merupakan pantai yang paling panjang di antara ketiga-tiga pantai berpasir ini. Kawasan pantai berpasir ketiga juga mempunyai pantai yang landai dan lebar. Walaubagaimanapun, kawasan ini ditutup sementara waktu kerana kerja penaikan taraf sedang giat dilakukan.

Kawasan Pantai Teluk Likas dikelilingi oleh pulau-pulau di mana di setiap pulau ini mempunyai kawasan perumahan (perkampungan nelayan atas air). Perkampungan ini menyumbang kepada pencemaran sampah kerana tidak mempunyai sistem pelupusan sampah yang lebih sistematik. Malahan, terdapat juga perkampungan atas air di seberang jalan (Jalan Tun Fuad Stephen). Keadaan sampah di perairan kampung ini amat jelas kelihatan. Ketika air surut, kelihatan sampah yang terapung sama ada terakumulasi di persekitaran perkampungan tersebut atau bergerak ke lautan dan cenderung untuk terdampar di pantai, tertimbus dalam pasir, dan termendap di dasar lautan.

1.1.1 Kepentingan kajian

Kepentingan kajian ini adalah sebagai rujukan kepada pengkaji yang berminat dalam kajian seperti ini. Secara amnya, kajian ini memberikan perhatian kepada pihak yang berkenaan untuk menangani punca sebenar pencemaran sampah. Kajian sampah di Negeri Sabah adalah sangat kurang dijalankan. Kebanyakan para pengkaji tidak berminat dengan bidang ini, kerana lebih menumpukan perhatian kepada bahan pencemar lain (Culnie dan Hendricks, 1996). Oleh itu, kajian ini cuba untuk menyediakan maklumat kepada pihak berkuasa mengenai masalah sampah yang sememangnya disedari tetapi kurang mendapat perhatian dari segi kajian. Kajian ini berkepentingan untuk mengurangkan kos untuk proses pembersihan kawasan pantai yang kerap kali dilakukan tetapi tidak berkesan untuk jangka masa panjang.

Kepentingan menjaga nilai estetika pantai Teluk Likas adalah penting untuk membantu menarik minat pelancong-pelancong mengunjungi tempat yang berdekatan dengan seperti Menara Tun Mustapha, Universiti Malaysia Sabah dan banyak lagi. Oleh itu, kajian ini juga cuba untuk mengenalpasti punca atau sumber utama pencemaran sampah agar tindakan susualan dapat diambil untuk menangani punca-punca pencemaran sampah dan mengekalkan nilai estetika di Pantai Teluk Likas.

1.1.2 Objektif Kajian

Tujuan kajian ini adalah untuk mengkaji kuantiti bilangan dan berat sampah yang diterima oleh pantai dalam tempoh tertentu serta mengkaji sumber-sumber pencemaran sampah di pantai berkenaan. Tujuan lain kajian ini adalah untuk mengenalpasti hubungan antara bilangan dan berat sampah. Data daripada kajian ini juga dibandingkan dengan data kajian tahun 2006 bagi melihat samada terdapatnya peningkatan atau penyusutan jumlah bilangan dan berat sampah di Teluk Likas.

Skop kajian ini adalah terhad kepada sebuah pantai sahaja iaitu pantai Teluk Likas. Persampelan dilakukan selama 14 hari iaitu seminggu pada bulan November dan seminggu pada bulan December. Semasa pembersihan sampah, hanya sampah yang kelihatan sahaja dikutip. Sampah yang tertimbus tidak akan dikira.

BAB 2

KAJIAN PERPUSTAKAAN

2.1 Sampah-sarap marin

Sampah dikategorikan kepada dua, iaitu berdasarkan kepada sumber-sumber sampah iaitu sampah di darat dan sampah di lautan (Rees dan Pond, 1994; Culnie dan Hendricks, 1996) melalui sebarang punca. Sampah marin dan sampah pantai juga didefinisikan sebagai sebarang item yang ada di pantai atau laut akibat daripada aktiviti manusia seperti perkapalan, pelayaran, perikanan, aktiviti rekreasi seperti berkhemah, mandi-manda dan sebarang aktiviti yang dapat menyumbang kepada pencemaran sampah.

Sampah-sarap marin dikelaskan kepada sampah terapung “floating debris”, sampah hanyut “drifted litter”, sampah pesisir pantai “coastal debris” atau “beach debris”, sampah tertimbus “buried litter” (Kusui dan Noda, 2003), dan sampah yang tenggelam di laut “submerge litter”. Sampah-sarap marin meliputi semua jenis-jenis sampah seperti plastik, kayu, getah, kaca, logam, kertas, fabrik dan getah. Somerville *et al.* (2003) menyatakan bahawa sampah pantai boleh dikategorikan berdasarkan jenis material seperti plastik, kaca, barang kebersihan, dan logam. Sampah yang berasal daripada darat

dan ditiup angin atau dihanyutkan oleh limpahan air hujan memasuki kawasan perairan laut dan terdampar di pantai boleh dikenali sebagai sampah pantai (Culnie dan Hendricks, 1996). Peralatan-peralatan yang digunakan oleh pelawat dan pelancong semasa aktiviti mereka di pantai dan yang ditinggalkan juga dikenali sebagai sampah pantai. Kelimpahan sampah pantai yang jelas kelihatan menyebabkan kajian tentang sampah jenis ini sering menjadi pilihan utama untuk mengkaji status pencemaran semasa di suatu kawasan pantai. Tambahan pula, kajian mengenai sampah pantai lebih mudah dijalankan dan lebih jimat berbanding kaedah kajian yang lain (Somerville *et al.*, 2003).

Sampah yang berketumpatan tinggi daripada ketumpatan air laut akan tenggelam ke dasar laut. Sampah yang dijumpai di dasar laut lebih dikenali sebagai sampah dasar laut. (Norazliza, 2007; Lee *et al.*, 2006) mengulas dalam ulasan perpustakaan menyatakan bahawa kajian tentang sampah dasar laut memerlukan kos yang tinggi, peralatan dan kelengkapan tertentu dan sukar berikutan kedalaman laut yang berbeza. Ini menyebabkan kurangnya kajian tentang sampah di dasar laut.

Manakala, sampah yang dijumpai di permukaan laut dikenali sebagai sampah terapung. Sampah terapung adalah sampah yang bergerak dengan bantuan angin, arus, atau ombak untuk bergerak dari satu tempat lain ke tempat yang lain dan cenderung untuk terdampar di pantai. Edyvane *et al.* (2004) mendapati sampah yang terdapat di pantai kajiannya mempunyai sampah yang berasal daripada Afrika Selatan, Amerika Selatan dan kapal dagang dan kapal perikanan asing seperti kapal dari Taiwan dan Jepun.

Kusui dan Noda (2003) menyatakan dalam kajiannya bahawa sampah yang tertimbus “buried litter” merupakan sampah yang paling kurang diambil perhatian. Mereka juga menyatakan bahawa, sampah tertimbus yang selama ini tidak dihiraukan menyebabkan maklumat tentang jumlah sebenar sampah tidak diketahui. Ini juga disebabkan oleh kurangnya kaedah kajian untuk mengkaji sampah kelas ini. Sampah tertimbus merujuk kepada cebisan-cebisan sampah kecil yang tertimbus di dalam pasir (Kusui dan Noda, 2003). Proses luluhawa dan tindakan arus laut menyebabkan sampah terkoyak dan terurai kepada cebisan-cebisan kecil. Selain itu, Kusui dan Noda (2003) juga menyatakan bahawa semakin lama tempoh masa sesuatu sampah berada di laut, semakin mudah proses penguraian sampah kepada cebisan-cebisan kecil. Sesetengah daripada cebisan-cebisan kecil ini dibawa oleh ombak (kesan basuhan) dan sebahagiannya akan tertimbus dalam pasir pantai.

Sampah-sarap marin meliputi semua jenis-jenis sampah seperti plastik, kayu, kaca, logam, kertas, fabrik dan getah. Somerville *et al.* (2003) menyatakan bahawa sampah pantai boleh dikategorikan kepada berdasarkan jenis material seperti plastik, kaca, barang kebersihan, dan logam.

Daripada keseluruhan sampah antropogenik, sampah-sarap jenis plastik merupakan sampah yang paling dominan di persekitaran marin (Debrot *et al.*, 1999; Derraik, 2002) dari segi kuantiti bilangan dan kuantiti berat (Kusui dan Noda, 2003). Ini kerana, plastik adalah polimer sintetik organik, mempunyai sifat tahan lasak dan boleh kekal sehingga suatu jangka masa yang panjang. Selain itu, plastik adalah bahan serba

guna dengan sifat yang ringan, kuat, tahan lama dan murah membuatkan plastik sesuai dikeluarkan dalam pelbagai produk yang luas (Derraik, 2002). Oleh kerana sifat plastik yang ringan, ianya mudah terapung di permukaan laut dan boleh tersebar luas ke tempat yang jauh (Derraik, 2002).

Sampah jenis kayu merupakan sampah yang kedua yang paling banyak terdapat di pantai. Claereboudt (2004) dalam kajiannya melaporkan bahawa sampah jenis kayu di pantai berpasir Oman merupakan sampah kedua banyak selepas plastik dan pertama dalam kiraan berat. Aktiviti perkayuan seperti pembalakan dan industri kayu menyumbang kepada pencemaran sampah jenis kayu. Contohnya, di Timurbarat Pasifik (Pacific Northwest), aktiviti pembalakan di British Columbia dan Washington bertanggungjawab kepada sampah jenis kayu dan pulpa kayu yang terdapat kawasan pesisir pantai Vancouver.

Sampah jenis logam, kaca, fabrik, dan kertas juga menyumbang kepada kelimpahan sampah marin. Sampah-sampah jenis ini juga selalu dilaporkan kehadirannya dalam kajian (Debrot *et al.*, 1999; Derraik, 2002; Culnie dan Hendriks, 1996). Pencemaran sampah jenis logam, kaca, fabrik, dan kertas disebabkan oleh faktor pencemaran seperti faktor pelancong yang membuang secara sengaja atau tidak sengaja sampah jenis-jenis ini, faktor alam seperti angin dan arus laut yang membawa sampah jenis-jenis ini terdampar, tertimbus di pantai berpasir ataupun tenggelam di bawah permukaan laut.

Sampah-sarap marin juga boleh dikategorikan bergantung kepada kaedah kajian yang digunakan. Contohnya, Protokol Natioanal Aquatic Litter Group (NALG) menggunakan tujuh parameter untuk menilai nilai estetika berdasarkan saiz dan kekerasan sampah (Somerville *et al.*, 2003). Parameter tersebut adalah: 1. sampah berasaskan kumbahan (Sewage related debris (SRD)) contohnya, produk kesihatan wanita, dan kondom. 2. sampah berpotensi bahaya (Potentially harmful litter) contohnya, sisa perubatan dan kontena yang berlabel toksik. 3. sampah kasar (Gross litter) contohnya, sampah yang melebihi daripada 50cm seperti tayar dan serpihan perabot. 4. Sampah umum (General litter) yang kurang daripada 50 cm seperti plastik, botol plastik, tin minuman dan pembalut makanan. 5. minyak dan bahan seakan-akan minyak (oil and oil-like substances) 6. tahi, kategori sampah ini adalah tahi bukan daripada manusia, hanya tahi daripada haiwan ternakan seperti anjing 7. parameter ke tujuh adalah kawasan pengumpulan atau longgokan sampah

2.2 Punca-punca pencemaran sampah-sarap marin dan pantai

Tindakan menangani masalah sampah marin hanya berkesan jika dapat menanganinya dari akar umbi atau dari punca-punca pencemaran sampah. Punca-punca pencemaran sampah adalah dipengaruhi oleh dua faktor iaitu faktor manusia dan faktor alam yang mempengaruhi taburan sampah di persekitaran sampah.

RUJUKAN

- Balas, C.M., Ergin, A., Williams, A.T. dan Koc, L. 2004. Marine litter prediction by artificial intelligence. *Marine Pollution Bulletin*, **48**, 449-457.
- Claereboudt, M.R. 2004. Shore litter along sandy beaches of the Gulf of Oman. *Marine Pollution Bulletin*, **49**, 770-777.
- Clark, R.B. 1997. *Marine Pollution*. Clarendon Press, Oxford.
- Coe, J.M. dan Roger, D.B. 1997. *Marine Debris: sources, impacts, and solution*. Springer-Verlag New York, Inc., New York..
- Culnie, W.F. dan Hendricks, D.W. 1996. Refuse pollution of seas and oceans. *Water Science Technology*, Vol. **32**, No 7, 13-23.
- Debrot, A.O., Tiel, A.B. dan Bradshaw, J.E. 1999. Beach Debris in Curacao. *Marine Pollution Bulletin*, **38**, 759-801.
- Derraik, José G. B. 2002. The pollution of the marine environment by plastic debris: A review. *Marine Pollution Bulletin*, **44**, 842-852.
- Edyvane, K.S., Dalgetty, A., Hone, P.W., Higham, J.S. dan Wace, N.M. 2004. Long-term marine litter monitoring in the remote Great Australian Bight, South Australia. *Marine Pollution Bulletin*, **48**, 1060-1075.
- Kusui, T. dan Noda, M. 2003. International survey on the distribution of stranded and Buried litter on beaches along the Sea of Japan. *Marine Pollution Bulletin*, **47**, 175-179.

- Lee, D.I., Cho, H.S., Jeong, S.B. 2006. Distribution characteristics of marine litter on the sea bed of the East China Sea and the South Sea of Korea *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, **70**, 187-194
- New Sabah Times. 2007. Angin Kencang Diramal di Sabah dan Sarawak. *New Sabah Times*, 27 November
- Norazliza Aziz. 2007. *Pencemaran Sampah Sarap di Pantai Teluk Likas, Sabah*. Disertasi Sarjana Sains, Universiti Malaysia Sabah, Kota Kinabalu (Tidak diterbitkan).
- Purohit, S.S., dan Ranjan, R. 2003. Ecology: *Environment and Pollution*. Agrobios Jodhpur, India. Ms 610.
- Rees, G. dan Pond, K. 1994. Marine Litter Monitoring Programmes – A review methods with special reference to National Survey. *Marine Pollution Bulletin*, **30**, 103-108.
- Santosa, I.R., Friedricha A.C., Kersanachb, M.W., Fillmannb, G. 2005. Influence of socio-economic characteristics of beach users on litter generation. *Ocean & Coastal Management*, **48**, 742-752
- Silva-Iniguez, L. dan Fisher D.W. 2003. Quantification and classification of marine litter on the municipal beach of Ensenada, Baja California, Mexico. *Marine Pollution Bulletin*, **46**, 132-138.
- Sistem Maklumat Pemetaan dan Geospatial, Dewan Bandaraya Kota Kinabalu, 2007. *Peta: Pantai Teluk Likas*. Dewan Bandaraya Kota Kinabalu, Kota Kinabalu, Sabah.

Somerville, S.E., Miller, K.L. dan Mair, J.M. 2003. Assessment of the aesthetic quality of a selection of beaches in the Firth of Forth, Scotland. *Marine Pollution Bulletin*, **46**, 1184-1190.

Velander, K. dan Mocogoni, M. 1999. Beach Litter Sampling Strategies: Is there a 'Best' method?. *Marine Pollution Bulletin*, **38** (12), 1134-1140.

**PENKuantifikasiAn Dan PengklasifikasiAn Sampah Marin Di
Teluk Likas, Sabah.**

RUDY BIN KILIP

**PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

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

April 2008

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: Pengkuantifikasian dan pengklasifikasian
Sampah marin di Teluk Likas, SABAH

IJAZAH: Sarjana Muda Sains dengan kepujian
(Sains Lautan)

SAYA Rudy B. Kilip SESI PENGAJIAN: 05/06
(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 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 institutis 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)


NURULAIN BINTI ISMAIL
LIBRARIAN
(TANDATANGAN PUSAT UNIVERSITI MALAYSIA SABAH)

Alamat Tetap: K8. Bomboi
P/S 2132, 89001
Keningau

Tarikh: 20/5/08

Nama Penyelia

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.

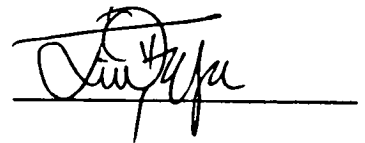
@Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana secara penyelidikan atau disertai bagi pengajian secara kerja kursus dan Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).



PENGAKUAN

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

Oktober 2007



RUDY BIN KILIP

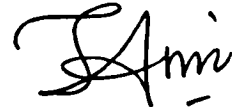
HS2005-3589

DIPERAKUKAN OLEH

Tandatangan

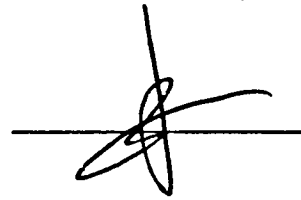
1. PENYELIA

(CIK FARRAH ANIS FAZLIATUL ADNAN)



2. PEMERIKSA 1

(DR. PIAKONG MOHD. TUAH)



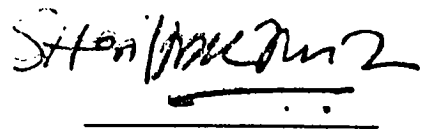
3. PEMERIKSA 2

(CIK KAMSIA BUDIN)



4. DEKAN

(PROF.MADYA DR. SHARIFF A.K. OMANG)





PENGHARGAAN

Setinggi-tinggi penghargaan saya tujukan kepada penyelia saya, Cik Farrah Anis Fazliatul Adnan kerana banyak membantu saya dari segi idea-idea bernas, nasihat, dan sokongan beliau kepada saya dalam penghasilan disertasi ini. Tidak lupa juga kepada Saudari Naulah Liging yang sentiasa memberi sokongan moral kepada saya untuk menyempurnakan disertasi ini. Setinggi penghargaan juga saya tujukan kepada rakan seperjuangan, Alicia Kartika kerana sudi membantu memberikan serba-sedikit tunjuk ajar dalam analisis data. Saya juga tujukan penghargaan yang tidak terhingga kepada keluarga saya yang tidak putus-putus memberi sokongan dan membantu saya dalam banyak hal untuk memastikan saya menyiapkan disertasi ini. Akhir sekali, saya tujukan penghargaan kepada semua yang terlibat secara langsung atau tidak langsung dalam keseluruhan proses menyiapkan disertasi ini.

Terima kasih.

ABSTRAK

Pencemaran sampah marin merupakan masalah sekitaran yang sekian lama dihadapi pantai Teluk Likas. Kajian ini merupakan kesinambungan daripada kajian terdahulu iaitu kajian pada tahun 2006. Dalam kajian ini, pengkuantifikasian dan pengklasifikasian sampah-sarap terutamanya sampah kategori Plastik, Fabrik, Kertas, Logam, Kaca, dan Getah dilakukan untuk mengetahui tahap pencemaran semasa sampah di Pantai Teluk Likas. Selain itu, kajian ini juga bertujuan untuk mengenalpasti punca-punca pencemaran sampah sarap di kawasan yang dikaji. Tujuan lain kajian ini adalah untuk mengenalpasti hubungan antara bilangan dan berat sampah. Data daripada kajian ini juga dibandingkan dengan data kajian tahun 2006 bagi melihat samada terdapatnya peningkatan atau penyusutan jumlah bilangan dan berat sampah di Teluk Likas. Dengan cara pemilihan transek secara rawak, sampah yang dikutip dicuci, dikeringkan, ditimbang, dan diklasifikasikan mengikut setiap kategori yang telah ditetapkan. Sebanyak 3396 item/100m² sampah dengan berat sebanyak 14499.36g/100m² telah dikutip sepanjang persampelan ini. Sampah jenis plastik mendominasi kategori bilangan dan berat keseluruhan sampah dengan peratus bilangan sebanyak 94.38% dan peratusan berat sebanyak 65.29%. Didapati bahawa terdapat hubungan antara bilangan sampah dan berat sampah bagi semua kategori sampah dengan nilai signifikan $p < 0.005$ (plastik, $r = 0.461$, $p = 0.001$. fabrik, $r = 0.622$, $p = 0.003$. logam, $r = 0.827$, $p = 0.003$. kertas, $r = 0.469$, $p = 0.007$. getah, $r = 0.533$, $p = 0.002$) kecuali sampah jenis kaca. Kajian ini juga mendapati bahawa Teluk Likas mengalami peningkatan dari segi bilangan (8.86%) dan berat sampah (28.32%) sampah dalam kategori plastik berbanding tahun 2006. Antara punca-punca pencemaran yang dikenalpasti adalah seperti keadaan fizikal dan kedudukan pantai yang cenderung memerangkap sampah daripada laut, aktiviti pelancongan dan sistem pengurusan sisa pepejal yang kurang sistematik. Kajian lanjut berkenaan sampah di bawah permukaan laut, sampah tertimbus di dalam pasir dan sampah terapung harus dilakukan bagi mengetahui status sebenar pencemaran sampah marin di Teluk Likas.

CLASSIFICATION AND QUANTIFICATION OF MARINE DEBRIS AT TELUK LIKAS, SABAH

ABSTRACT

Litter contamination is a well known problem occurring at Likas Bay. This study was established as a continuity of the previous similar research, which was conducted in 2006. In this study, quantification and classification of marine litter especially plastic, fabric, paper, metal, glass, and rubber was conducted to evaluate the current contamination level at Likas Bay. Furthermore, this study aims to identify the sources of marine litter at the area. Another purpose of this study is to determine the relationship between the numbers and weight of marine debris collected. Data from this study were compared with data obtained from the similar study conducted in the year 2006 to determine whether there is an increment or decrement in numbers and weight of marine debris. By selecting transects randomly, the marine litters that were collected were rinsed, dried, weighted, and classified according to each categories. 3396 item pieces/100m² of marine debris with the weight of 14499.36g/100m² were collected throughout this study. Plastic dominated the overall numbers and weight percentage of marine litter with 94.38% in numbers and 65.29% in weight. Further data analysis using the SPSS indicated that there is a significant relationship ($p < 0.05$) between the number of debris and weight of debris for all categories (plastic, $r = 0.461$, $p = 0.001$. fabric, $r = 0.622$, $p = 0.003$. metal, $r = 0.827$, $p = 0.003$. paper, $r = 0.469$, $p = 0.007$. rubber, $r = 0.533$, $p = 0.002$) except for glass category. This study also showed that the numbers and weight of plastic debris were increasing at Likas Bay compared to the year 2006 with the increment value of 8.86% and 28.32% respectively. The main reasons for marine debris problems at Teluk Likas identified from this study were the physical condition and bay position, which has the tendency to trap litter from the sea, recreational activities, and the unsystematic solid waste management. Further investigation regarding seabed litter, buried litter, and floating litter should be conducted to determine the overall marine debris pollution status at Teluk Likas.

PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
SENARAI KANDUNGAN	vii
SENARAI RAJAH	x
SENARAI FOTO	xi
SENARAI SIMBOL	xii
SENARAI LAMPIRAN	xiii
BAB 1	PENDAHULUAN
1.1 Pengenalan	1
1.1.1 Kepentingan kajian	4
1.1.2 Objektif kajian	5
BAB 2	KAJIAN PERPUSTAKAAN
2.1 Sampah-sarap marin	6
2.2 Punca-punca pencemaran sampah-sarap marin dan pantai	10
2.2.1 Faktor manusia	11
2.2.2 Faktor alam dan taburan sampah	13
2.2.3 Masalah-masalah sampah di tepi pantai	14
2.2.4 Pemonitoran sampah di tepi pantai	18



BAB 3	METODOLOGI	
3.1	Kawasan kajian	20
3.2	Kaedah kajian pemantauan sampah pantai	25
3.2.1	Kaedah 1 (Transek Rawak)	25
3.2.2	Alternatif penentuan kawasan transek rawak	26
3.2.3	Pantai berpasir 1 (kawasan persampelan 1)	27
3.2.4	Pantai berpasir 2 (kawasan persampelan 2)	28
3.2.5	Pantai berpasir 3 (kawasan berpasir 3)	29
3.2.6	Proses pembersihan	30
3.2.7	Proses pengeringan	30
3.2.8	Proses penimbangan	30
3.3	Analisis statistik	32
BAB 4	KEPUTUSAN	
4.1	Peratus perbandingan bilangan dan berat keseluruhan sampah yang dikuantifikasi di Teluk Likas	33
4.2	Peratus perbandingan bilangan dan berat sampah mengikut stesen persampelan	35
4.3	Perbandingan komposisi bilangan dan berat mengikut kategori bagi stesen persampelan 1 dan stesen persampelan 2	36
4.4	Perbandingan bilangan dan berat keseluruhan sampah mengikut hari pada setiap minggu persampelan	38
4.5	Jumlah bilangan dan berat keseluruhan sampah mengikut transek (Minggu persampelan pertama + Minggu persampelan kedua)	40
4.6	Perbandingan berat dan bilangan sampah secara <i>Temporal</i> (Hari bekerja dan Hari cuti)	41
4.7	Perbandingan peratusan berat dan bilangan sampah pada hari bekerja dan hari cuti mengikut kategori	42
4.8	Perbandingan jumlah berat dan bilangan enam kategori sampah (Plastik, Fabrik, Logam, Kertas, Kaca, dan Getah) dengan kajian terdahulu (2007)	44
4.9	Perhubungan (regresi) antara bilangan dan berat sampah mengikut kategori	46

BAB 5	PERBINCANGAN	
5.1	Peratus perbandingan bilangan dan berat keseluruhan sampah yang dikuantifikasi di Teluk Likas	47
5.2	Peratus perbandingan bilangan dan berat sampah di setiap stesen persampelan	49
5.3	Perbandingan berat dan bilangan sampah mengikut transek (minggu persampelan pertama + minggu persampelan kedua)	51
5.4	Perbandingan berat dan bilangan sampah secara <i>Temporal</i> (Hari bekerja dan Hari cuti)	54
5.5	Peratusan komposisi bilangan dan berat item bagi hari bekerja	55
5.6	Peratus Komposisi bilangan dan berat sampah pada hari cuti	56
5.7	Perbandingan jumlah berat dan bilangan enam kategori (Plastik, Fabrik, Logam, Kertas, Kaca, dan Getah) dengan kajian terdahulu (2007)	58
5.8	Perhubungan (regresi) antara bilangan dan berat sampah mengikut kategori	60
BAB 6	KESIMPULAN	61
	RUJUKAN	64
	LAMPIRAN	67



SENARAI RAJAH

No. Rajah		Muka Surat
3.1	Peta kedudukan dan kawasan persampelan Pantai Teluk Likas, Kota Kinabalu, Sabah	21
3.2	Carta alir rekabentuk eksperimen	24
3.2	Gambaran kasar kedudukan transek-transek di pantai 1, Teluk Likas	27
3.3	Gambaran kasar kedudukan transek-transek di pantai 2, Teluk Likas	28
4.1	Peratusan bilangan dan berat kategori-kategori sampah yang dikuantifikasai di Teluk Likas	33
4.2	Peratusan bilangan dan berat sampah di setiap stesen persampelan	35
4.3 (a)	Peratus komposisi bilangan sampah mengikut kategori pada setiap stesen	36
4.3 (b)	Peratus berat sampah mengikut kategori pada setiap stesen	37
4.4	Peratusan bilangan dan berat sampah mengikut hari pada persampelan pertama dan persampelan kedua di Teluk Likas	38
4.5	Peratusan jumlah keseluruhan bilangan dan berat sampah mengikut transek	40
4.6	Peratusan bilangan dan berat sampah secara <i>Temporal</i>	41
4.7 (a)	Perbandingan peratusan bilangan sampah mengikut kategori pada hari bekerja dan hari cuti	42
4.7 (b)	Perbandingan peratusan berat sampah mengikut kategori pada hari bekerja dan hari cuti	43
4.8 (a)	Perbandingan peratusan bilangan keseluruhan sampah mengikut kategori pada tahun 2006 dan 2007	44
4.8 (b)	Perbandingan peratusan berat keseluruhan sampah mengikut kategori pada tahun 2006 dan 2007	45

SENARAI FOTO

No. Foto		Muka Surat
3.1	Keadaan dan kedudukan Pantai 1 (Kawasan persampelan 1), Teluk Likas	22
3.2	Keadaan dan kedudukan Pantai 2 (Kawasan persampelan 2), Teluk Likas	22
3.3	Keadaan dan kedudukan Pantai 3 (Kawasan brpsair 2), Teluk Likas	23
5.1	Kedudukan Transek satu yang berada di tepi Tanjung buatan	51
5.2	Kedudukan Transek empat yang berada di tepi Tanjung buatan	52
5.3	Longgokan sampah di kawasan persampelan kedua	53



SENARAI SIMBOL

- unit jam dalam penentuan koordinat
- ' unit minit dalam penentuan koordinat
- " unit saat dalam penentuan koordinat

SENARAI LAMPIRAN

No. Lampiran	Muka Surat
A Koordinat transek rawak	67
B Bahan-bahan kajian	70
C Borang daftar sampah mengikut kategori	71
D Keputusan bilangan dan berat	74
E Jumlah bilangan dan berat kategori-kategori sampah mengikut hari	77
F Jadual air pasang surut sepanjang persampelan	87
G Jadual dan keterangan analisis statistik	88
H Jadual output analisis regrasi	90



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Sampah marin ditakrifkan sebagai ‘bahan pepejal yang dicipta oleh manusia yang dibuang secara sengaja atau tidak disengajakan ke laut atau berdekatan dengan laut melalui saluran air atau domestik atau industri muara sungai (Balas *et al.*, 2004; Rees dan Pond, 1994). Sampah marin dan sampah pantai juga didefinisikan sebagai sebarang item yang ada di pantai atau laut akibat daripada aktiviti manusia

Kajian tentang sampah dimulakan oleh saintis marin dan kumpulan pemuliharaan dengan menilai keadaan laut sejak pertengahan 1970-an dan rancak dijalankan pada tahun 1980-an (Culnie dan Hendricks, 1996) sehingga kini. Oleh kerana, kesan-kesan negatif sampah terhadap alam marin, isu sampah mendapat perhatian umum dari ramai pengkaji seluruh dunia. Contohnya, isu sampah jenis plastik hebat diperdebatkan ketika ini kerana impak negatif sampah plastik di persekitaran marin kepada hidupan liar lautan, (Derraik, 2002) dan impak-impak negatif ini selalu dipaparkan dengan baik dalam kajian perpustakaan dalam setiap kajian berkenaan dengan sampah marin (Somerville *et al.*, 2003).

Masalah sampah adalah senario sekitaran yang sukar dibendung. Pencemaran sampah adalah pencemaran berstatus rendah “low tech” (Culnie dan Hendricks, 1996) yang harus dititikberatkan dalam kehidupan kerana masalah ini selalunya dipandang rendah atau tidak dihiraukan oleh semua lapisan masyarakat. Perkara ini terbukti kerana sekian lama ini, pencemaran sampah masih lagi dalam keadaan kritikal, di mana masih lagi terdapat longgokkan sampah malah semakin kritikal walaupun terdapat usaha-usaha mengatasinya seperti penguatkuasaan undang-undang (Derraik, 2002; Culnie dan Hendricks, 1996)

Masalah sampah di Pantai Teluk Likas adalah dalam tahap yang tidak terkawal berdasarkan status kedudukannya yang strategik untuk menjadi tempat longgokkan sampah. Norazliza (2007) menyatakan bahawa kawasan Teluk Likas mempunyai taburan sampah yang tinggi berbanding kawasan pantai berhampiran kawasan ini. Teluk Likas adalah satu kawasan pantai yang berbentuk ‘C’, merupakan estuari kepada pertemuan beberapa sungai utama di Kota Kinabalu, antaranya ialah pertemuan antara Sungai Inanam dengan Sungai Likas dan terlindung daripada ombak besar, di mana kawasan ini cenderung untuk menjadi longgokkan sampah. Hal ini terjadi kerana faktor semulajadi seperti angin, arus, dan ombak memhalang sampah ini keluar daripada pantai Teluk Likas. Malah, sampah dari kawasan lain yang memasuki kawasan teluk cenderung untuk kekal di kawasan tersebut. Pantai Teluk Likas mempunyai tiga kawasan pantai berpasir. Secara keseluruhannya, keadaan pantai Teluk Likas adalah seperti berikut:- kemudahan adalah kurang seperti tong sampah, pondok, tempat persalinan. Walaupun begitu, Pantai tempat ini menjadi tumpuan penduduk setempat untuk kegiatan seharian seperti

memancing, berkelah, dan aktiviti mandi-manda. Pada kawasan persampelan satu tong sampah disediakan di kawasan berumput kerana terdapat restoran (Anjung Senja) di kawasan ini. Namun, kemudahan lain seperti tempat persalinan dan pondok rehat tidak terdapat di pantai ini. Terdapat pekerja yang menjaga kebersihan persekitaran kawasan restoran ini tetapi tidak untuk kebersihan pantai berpasir. Kawasan pantai berpasir adalah di bawah tanggungjawab Pihak Dewan Bandaraya Kota Kinabalu. Manakala, kawasan persampelan kedua mempunyai kawasan pantai berpasir yang lebih landai, panjang dan lebar berbanding kawasan pantai berpasir pertama. Kawasan ini lebih banyak pengunjung kerana mempunyai banyak pokok-pokok di tepi untuk para pengunjung berteduh. Namun begitu, kemudahan tong sampah kurang atau tidak terdapat di kawasan ini. Kawasan pantai berpasir yang ketiga merupakan pantai yang paling panjang di antara ketiga-tiga pantai berpasir ini. Kawasan pantai berpasir ketiga juga mempunyai pantai yang landai dan lebar. Walaubagaimanapun, kawasan ini ditutup sementara waktu kerana kerja penaikan taraf sedang giat dilakukan.

Kawasan Pantai Teluk Likas dikelilingi oleh pulau-pulau di mana di setiap pulau ini mempunyai kawasan perumahan (perkampungan nelayan atas air). Perkampungan ini menyumbang kepada pencemaran sampah kerana tidak mempunyai sistem pelupusan sampah yang lebih sistematik. Malahan, terdapat juga perkampungan atas air di seberang jalan (Jalan Tun Fuad Stephen). Keadaan sampah di perairan kampung ini amat jelas kelihatan. Ketika air surut, kelihatan sampah yang terapung sama ada terakumulasi di persekitaran perkampungan tersebut atau bergerak ke lautan dan cenderung untuk terdampar di pantai, tertimbus dalam pasir, dan termendap di dasar lautan.

1.1.1 Kepentingan kajian

Kepentingan kajian ini adalah sebagai rujukan kepada pengkaji yang berminat dalam kajian seperti ini. Secara amnya, kajian ini memberikan perhatian kepada pihak yang berkenaan untuk menangani punca sebenar pencemaran sampah. Kajian sampah di Negeri Sabah adalah sangat kurang dijalankan. Kebanyakan para pengkaji tidak berminat dengan bidang ini, kerana lebih menumpukan perhatian kepada bahan pencemar lain (Culnie dan Hendricks, 1996). Oleh itu, kajian ini cuba untuk menyediakan maklumat kepada pihak berkuasa mengenai masalah sampah yang sememangnya disedari tetapi kurang mendapat perhatian dari segi kajian. Kajian ini berkepentingan untuk mengurangkan kos untuk proses pembersihan kawasan pantai yang kerap kali dilakukan tetapi tidak berkesan untuk jangka masa panjang.

Kepentingan menjaga nilai estetika pantai Teluk Likas adalah penting untuk membantu menarik minat pelancong-pelancong mengunjungi tempat yang berdekatan dengan seperti Menara Tun Mustapha, Universiti Malaysia Sabah dan banyak lagi. Oleh itu, kajian ini juga cuba untuk mengenalpasti punca atau sumber utama pencemaran sampah agar tindakan susualan dapat diambil untuk menangani punca-punca pencemaran sampah dan mengekalkan nilai estetika di Pantai Teluk Likas.

1.1.2 Objektif Kajian

Tujuan kajian ini adalah untuk mengkaji kuantiti bilangan dan berat sampah yang diterima oleh pantai dalam tempoh tertentu serta mengkaji sumber-sumber pencemaran sampah di pantai berkenaan. Tujuan lain kajian ini adalah untuk mengenalpasti hubungan antara bilangan dan berat sampah. Data daripada kajian ini juga dibandingkan dengan data kajian tahun 2006 bagi melihat samada terdapatnya peningkatan atau penyusutan jumlah bilangan dan berat sampah di Teluk Likas.

Skop kajian ini adalah terhad kepada sebuah pantai sahaja iaitu pantai Teluk Likas. Persampelan dilakukan selama 14 hari iaitu seminggu pada bulan November dan seminggu pada bulan December. Semasa pembersihan sampah, hanya sampah yang kelihatan sahaja dikutip. Sampah yang tertimbus tidak akan dikira.

BAB 2

KAJIAN PERPUSTAKAAN

2.1 Sampah-sarap marin

Sampah dikategorikan kepada dua, iaitu berdasarkan kepada sumber-sumber sampah iaitu sampah di darat dan sampah di lautan (Rees dan Pond, 1994; Culnie dan Hendricks, 1996) melalui sebarang punca. Sampah marin dan sampah pantai juga didefinisikan sebagai sebarang item yang ada di pantai atau laut akibat daripada aktiviti manusia seperti perkapalan, pelayaran, perikanan, aktiviti rekreasi seperti berkhemah, mandi-manda dan sebarang aktiviti yang dapat menyumbang kepada pencemaran sampah.

Sampah-sarap marin dikelaskan kepada sampah terapung “floating debris”, sampah hanyut “drifted litter”, sampah pesisir pantai “coastal debris” atau “beach debris”, sampah tertimbus “buried litter” (Kusui dan Noda, 2003), dan sampah yang tenggelam di laut “submerge litter”. Sampah-sarap marin meliputi semua jenis-jenis sampah seperti plastik, kayu, getah, kaca, logam, kertas, fabrik dan getah. Somerville *et al.* (2003) menyatakan bahawa sampah pantai boleh dikategorikan berdasarkan jenis material seperti plastik, kaca, barang kebersihan, dan logam. Sampah yang berasal daripada darat

dan ditiup angin atau dihanyutkan oleh limpahan air hujan memasuki kawasan perairan laut dan terdampar di pantai boleh dikenali sebagai sampah pantai (Culnie dan Hendricks, 1996). Peralatan-peralatan yang digunakan oleh pelawat dan pelancong semasa aktiviti mereka di pantai dan yang ditinggalkan juga dikenali sebagai sampah pantai. Kelimpahan sampah pantai yang jelas kelihatan menyebabkan kajian tentang sampah jenis ini sering menjadi pilihan utama untuk mengkaji status pencemaran semasa di suatu kawasan pantai. Tambahan pula, kajian mengenai sampah pantai lebih mudah dijalankan dan lebih jimat berbanding kaedah kajian yang lain (Somerville *et al.*, 2003).

Sampah yang berketumpatan tinggi daripada ketumpatan air laut akan tenggelam ke dasar laut. Sampah yang dijumpai di dasar laut lebih dikenali sebagai sampah dasar laut. (Norazliza, 2007; Lee *et al.*, 2006) mengulas dalam ulasan perpustakaan menyatakan bahawa kajian tentang sampah dasar laut memerlukan kos yang tinggi, peralatan dan kelengkapan tertentu dan sukar berikutan kedalaman laut yang berbeza. Ini menyebabkan kurangnya kajian tentang sampah di dasar laut.

Manakala, sampah yang dijumpai di permukaan laut dikenali sebagai sampah terapung. Sampah terapung adalah sampah yang bergerak dengan bantuan angin, arus, atau ombak untuk bergerak dari satu tempat lain ke tempat yang lain dan cenderung untuk terdampar di pantai. Edyvane *et al.* (2004) mendapati sampah yang terdapat di pantai kajiannya mempunyai sampah yang berasal daripada Afrika Selatan, Amerika Selatan dan kapal dagang dan kapal perikanan asing seperti kapal dari Taiwan dan Jepun.

Kusui dan Noda (2003) menyatakan dalam kajiannya bahawa sampah yang tertimbus “buried litter” merupakan sampah yang paling kurang diambil perhatian. Mereka juga menyatakan bahawa, sampah tertimbus yang selama ini tidak dihiraukan menyebabkan maklumat tentang jumlah sebenar sampah tidak diketahui. Ini juga disebabkan oleh kurangnya kaedah kajian untuk mengkaji sampah kelas ini. Sampah tertimbus merujuk kepada cebisan-cebisan sampah kecil yang tertimbus di dalam pasir (Kusui dan Noda, 2003). Proses luluhawa dan tindakan arus laut menyebabkan sampah terkoyak dan terurai kepada cebisan-cebisan kecil. Selain itu, Kusui dan Noda (2003) juga menyatakan bahawa semakin lama tempoh masa sesuatu sampah berada di laut, semakin mudah proses penguraian sampah kepada cebisan-cebisan kecil. Sesetengah daripada cebisan-cebisan kecil ini dibawa oleh ombak (kesan basuhan) dan sebahagiannya akan tertimbus dalam pasir pantai.

Sampah-sarap marin meliputi semua jenis-jenis sampah seperti plastik, kayu, kaca, logam, kertas, fabrik dan getah. Somerville *et al.* (2003) menyatakan bahawa sampah pantai boleh dikategorikan kepada berdasarkan jenis material seperti plastik, kaca, barang kebersihan, dan logam.

Daripada keseluruhan sampah antropogenik, sampah-sarap jenis plastik merupakan sampah yang paling dominan di persekitaran marin (Debrot *et al.*, 1999; Derraik, 2002) dari segi kuantiti bilangan dan kuantiti berat (Kusui dan Noda, 2003). Ini kerana, plastik adalah polimer sintetik organik, mempunyai sifat tahan lasak dan boleh kekal sehingga suatu jangka masa yang panjang. Selain itu, plastik adalah bahan serba

guna dengan sifat yang ringan, kuat, tahan lama dan murah membuatkan plastik sesuai dikeluarkan dalam pelbagai produk yang luas (Derraik, 2002). Oleh kerana sifat plastik yang ringan, ianya mudah terapung di permukaan laut dan boleh tersebar luas ke tempat yang jauh (Derraik, 2002).

Sampah jenis kayu merupakan sampah yang kedua yang paling banyak terdapat di pantai. Claereboudt (2004) dalam kajiannya melaporkan bahawa sampah jenis kayu di pantai berpasir Oman merupakan sampah kedua banyak selepas plastik dan pertama dalam kiraan berat. Aktiviti perkayuan seperti pembalakan dan industri kayu menyumbang kepada pencemaran sampah jenis kayu. Contohnya, di Timurbarat Pasifik (Pacific Northwest), aktiviti pembalakan di British Columbia dan Washington bertanggungjawab kepada sampah jenis kayu dan pulpa kayu yang terdapat kawasan pesisir pantai Vancouver.

Sampah jenis logam, kaca, fabrik, dan kertas juga menyumbang kepada kelimpahan sampah marin. Sampah-sampah jenis ini juga selalu dilaporkan kehadirannya dalam kajian (Debrot *et al.*, 1999; Derraik, 2002; Culnie dan Hendriks, 1996). Pencemaran sampah jenis logam, kaca, fabrik, dan kertas disebabkan oleh faktor pencemaran seperti faktor pelancong yang membuang secara sengaja atau tidak sengaja sampah jenis-jenis ini, faktor alam seperti angin dan arus laut yang membawa sampah jenis-jenis ini terdampar, tertimbus di pantai berpasir ataupun tenggelam di bawah permukaan laut.

Sampah-sarap marin juga boleh dikategorikan bergantung kepada kaedah kajian yang digunakan. Contohnya, Protokol Natioanal Aquatic Litter Group (NALG) menggunakan tujuh parameter untuk menilai nilai estetika berdasarkan saiz dan kekerasan sampah (Somerville *et al.*, 2003). Parameter tersebut adalah: 1. sampah berasaskan kumbahan (Sewage related debris (SRD)) contohnya, produk kesihatan wanita, dan kondom. 2. sampah berpotensi bahaya (Potentially harmful litter) contohnya, sisa perubatan dan kontena yang berlabel toksik. 3. sampah kasar (Gross litter) contohnya, sampah yang melebihi daripada 50cm seperti tayar dan serpihan perabot. 4. Sampah umum (General litter) yang kurang daripada 50 cm seperti plastik, botol plastik, tin minuman dan pembalut makanan. 5. minyak dan bahan seakan-akan minyak (oil and oil-like substances) 6. tahi, kategori sampah ini adalah tahi bukan daripada manusia, hanya tahi daripada haiwan ternakan seperti anjing 7. parameter ke tujuh adalah kawasan pengumpulan atau longgokan sampah

2.2 Punca-punca pencemaran sampah-sarap marin dan pantai

Tindakan menangani masalah sampah marin hanya berkesan jika dapat menanganinya dari akar umbi atau dari punca-punca pencemaran sampah. Punca-punca pencemaran sampah adalah dipengaruhi oleh dua faktor iaitu faktor manusia dan faktor alam yang mempengaruhi taburan sampah di persekitaran sampah.

RUJUKAN

- Balas, C.M., Ergin, A., Williams, A.T. dan Koc, L. 2004. Marine litter prediction by artificial intelligence. *Marine Pollution Bulletin*, **48**, 449-457.
- Claereboudt, M.R. 2004. Shore litter along sandy beaches of the Gulf of Oman. *Marine Pollution Bulletin*, **49**, 770-777.
- Clark, R.B. 1997. *Marine Pollution*. Clarendon Press, Oxford.
- Coe, J.M. dan Roger, D.B. 1997. *Marine Debris: sources, impacts, and solution*. Springer-Verlag New York, Inc., New York..
- Culnie, W.F. dan Hendricks, D.W. 1996. Refuse pollution of seas and oceans. *Water Science Technology*, Vol. **32**, No 7, 13-23.
- Debrot, A.O., Tiel, A.B. dan Bradshaw, J.E. 1999. Beach Debris in Curacao. *Marine Pollution Bulletin*, **38**, 759-801.
- Derraik, José G. B. 2002. The pollution of the marine environment by plastic debris: A review. *Marine Pollution Bulletin*, **44**, 842-852.
- Edyvane, K.S., Dalgetty, A., Hone, P.W., Higham, J.S. dan Wace, N.M. 2004. Long-term marine litter monitoring in the remote Great Australian Bight, South Australia. *Marine Pollution Bulletin*, **48**, 1060-1075.
- Kusui, T. dan Noda, M. 2003. International survey on the distribution of stranded and Buried litter on beaches along the Sea of Japan. *Marine Pollution Bulletin*, **47**, 175-179.

- Lee, D.I., Cho, H.S., Jeong, S.B. 2006. Distribution characteristics of marine litter on the sea bed of the East China Sea and the South Sea of Korea *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, **70**, 187-194
- New Sabah Times. 2007. Angin Kencang Diramal di Sabah dan Sarawak. *New Sabah Times*, 27 November
- Norazliza Aziz. 2007. *Pencemaran Sampah Sarap di Pantai Teluk Likas, Sabah*. Disertasi Sarjana Sains, Universiti Malaysia Sabah, Kota Kinabalu (Tidak diterbitkan).
- Purohit, S.S., dan Ranjan, R. 2003. Ecology: *Environment and Pollution*. Agrobios Jodhpur, India. Ms 610.
- Rees, G. dan Pond, K. 1994. Marine Litter Monitoring Programmes – A review methods with special reference to National Survey. *Marine Pollution Bulletin*, **30**, 103-108.
- Santosa, I.R., Friedricha A.C., Kersanachb, M.W., Fillmannb, G. 2005. Influence of socio-economic characteristics of beach users on litter generation. *Ocean & Coastal Management*, **48**, 742-752
- Silva-Iniguez, L. dan Fisher D.W. 2003. Quantification and classification of marine litter on the municipal beach of Ensenada, Baja California, Mexico. *Marine Pollution Bulletin*, **46**, 132-138.
- Sistem Maklumat Pemetaan dan Geospatial, Dewan Bandaraya Kota Kinabalu, 2007. *Peta: Pantai Teluk Likas*. Dewan Bandaraya Kota Kinabalu, Kota Kinabalu, Sabah.

Somerville, S.E., Miller, K.L. dan Mair, J.M. 2003. Assessment of the aesthetic quality of a selection of beaches in the Firth of Forth, Scotland. *Marine Pollution Bulletin*, **46**, 1184-1190.

Velander, K. dan Mocogoni, M. 1999. Beach Litter Sampling Strategies: Is there a 'Best' method?. *Marine Pollution Bulletin*, **38** (12), 1134-1140.