

**TABURAN SEDIMEN TERAMPAI DAN ARUS KETIKA MONSUN BARAT
DAYA DI TELUK SEPANGGAR**

VILLON BIN JOOS

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

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

**PROGRAM SAINS MARIN
SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

2007

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: TABURAN SEOIMEN TERAMPAL DAN ARUS

KETIKA MONSUN BARAT DAYA DI TELUK SEPANGGAR

Ijazah: SARJANA MUDA

SESI PENGAJIAN: 2004/2007

Saya VILLON BIN Joos

(HURUF BESAR)

mcngaku membenarkan tesis (LPS/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)



Nama Penyclia

Alamat Tetap: c/o J. Joos Josson,
PETI SURAT 11276, 88814

KOTA KINABALU, SABAH

Tarikh: 16/4/2007

Tarikh: _____

ATATAN: * 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 disertasi bagi pengajian secara kerja kursus dan penyelidikan, atau Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).

UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGAKUAN

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

12 April 2007



VILLON BIN JOOS

HS2004-4104



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

DIPERAKUKAN OLEH

Tandatangan

1. PENYELIA

PN. EJRIA SALEH



2. KO-PENYELIA

DR. AZHARUL HOQUE

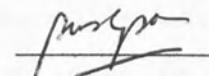


3. PEMERIKSA 1

DR. SHAHBUDIN SAAD

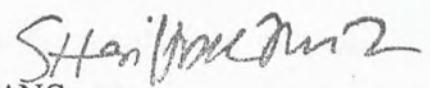
4. PEMERIKSA 2

DR. PUSHPALATHA PALANIAPPAN



5. DEKAN

SUPT/KS PROF. MADYA DR. SHARIFF OMANG

**UMS**
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGHARGAAN

Saya bersyukur kepada Tuhan kerana akhirnya saya sendiri dengan bantuan daripada semua pihak yang terlibat, dapat menyiapkan latihan ilmiah ini dengan jayanya. Dalam kesempatan ini, saya ingin merakamkan jutaan penghargaan dan terima kasih kepada:

- Penyelia saya, Pn. Ejria Saleh kerana telah membimbing saya dari segi memberi teguran, nasihat dan tunjuk ajar sepanjang tempoh saya menjalankan kajian dan penulisan ini.
- Semua pensyarah Sains Marin dan Kakitangan IPMB, iaitu Prof Saleem Mustafa, Dr. Mabel, Dr. Saiffullah Jaaman, Dr. Md Azaharul Hoque, Dr. Shabuddin dan Dr. Sitti Rahaenah.
- Pembantu makmal dan pemandu bot, iaitu En Ajahar, En.Bujang, En.Jusli, En.Asri, En.Ismail Tajul serta anak-anak kapal lain yang turut memberikan kerjasama semasa kerja-kerja di lapangan dan makmal dijalankan.
- Keluarga yang sentiasa mendoakan kejayaan saya dan memberikan bantuan serta sokongan dari segi kewangan dan dorongan. Tidak dilupakan juga, saya mengucapkan berbanyak-banyak terima kasih kepada saudara Tamrin Toha kera banyak membantu dalam memberikan dorongan, sokongan material dan semangat dalam tempoh kajian dan penulisan.
- Rakan-rakan yang sama-sama turut membantu, iaitu James Ding, Spencer Ryan, Carlos Vittoro, Elsie John, Chong Kong Ling, Elvaene James, Mary Yan, Alvin Rovellin, Dydimus Josue, dan Mary Immaculate.

Terima kasih untuk semua jasa-jasa kalian. Jasa-jasa tersebut sangat diingati dan tidak akan dilupakan.

ABSTRAK

Kajian terhadap taburan sedimen terampai dan arus ketika monsun barat daya dijalankan di 12 stesen di perairan Teluk Sepanggar. Kajian ini meliputi pengaruh arus pasang surut dan aliran sungai terhadap taburan sedimen terampai. Pensampelan telah dilakukan sebanyak tiga kali, iaitu pada 30 Ogos 2006, 7 September 2006 dan 27 September 2006. Sampel air telah diambil dengan menggunakan *Water Sampler*, manakala arah dan kelajuan arus telah diukur dengan menggunakan *Aquadopp*. Sampel air digunakan untuk analisa sedimen terampai. Data arus dan kepekatan sedimen terampai dianalisis menggunakan program Surfer 8 dan Microsoft Excell. Keputusan kajian menunjukkan taburan sedimen terampai adalah tinggi di stesen berhampiran dengan muara Sungai Menggatal. Bagaimanapun taburan sedimen terampai di kawasan kajian adalah sekata. Purata berat sedimen terampai bagi tiga kali persampelan adalah 0.021g/l, 0.020g/l dan 0.025g/l. Taburan arus dipengaruhi oleh pasang surut, aliran sungai dan faktor-faktor fizikal lain seperti keadaan ombak dan angin di kawasan tersebut.

ABSTRACT

The study of suspended sediment and current distribution during south west monsoon had been conducted at 12 stations in Sepanggar Bay. The objectives of this study were to see the effect of current and river to the distribution of the suspended sediment. Field samplings were carried out three times on 30 August 2006, 7 September 2006 and 27 September 2006. Water sample were taken by using Water Sampler, while current direction and speed are measured using Aquadopp. This data of current and Total Suspended Sediment (TSS) were analyzed by using Surfer 8 and Microsoft Excel software. The result showed that most of the suspended sediment are high distributed nearby the estuary of Sungai Menggatal. The suspended sediment distribution become less when it come far away from the river. The average of the suspended sediment in three times sampling conducted are 0.021g/l , 0.020g/l and 0.025g/l . The current distribution induced by tidal, river runoff and other factors such as wave and wind.

KANDUNGAN

	Muka Surat
PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	xi
SENARAI FOTO	x
SENARAI RAJAH	xi
SENARAI SIMBOL	xii
SENARAI LAMPIRAN	xiii

BAB 1 PENGENALAN

1.1 Pengenalan	1
1.1.1 Kawasan Kajian	6
1.1.2 Objektif Kajian	9

BAB 2 KAJIAN LITERATUR

2.1 Sedimen Terampai	10
2.2 Sumber Sedimen Terampai	10
2.3 Pergerakan Sedimen Terampai	11
2.4 Faktor-faktor Mempengaruhi Pergerakan Sedimen Terampai	12
2.4.1 Pasang Surut	12
2.4.1 Arus	13
2.5 Hakisan dan hasil sediment terampai	14
2.6 Pencepatan hakisan dan aktiviti manusia	14
2.7 Monson Barat Daya	15



BAB 3 BAHAN DAN KAEADAH

3.1 Lokasi Stesen Kajian	18
3.2 Alat dan Kaedah Pensampelan	19
3.2.1 Pengukuran Arus	19
3.2.2 Mengumpul Sampel Air	21
3.2.3 Menentukan Lokasi Stesen	21
3.2.3.1 Koordinat Lokasi Stesen	22
3.3 Kerja Lapangan	23
3.4 Analisis Makmal	25
3.5 Analisis Data	27
3.6 Hasil yang dijangka tercapai dalam kajian	28

BAB 4 KEPUTUSAN

4.1 Sedimen Terampai	29
4.2 Jumlah Taburan Sedimen Terampai	29
4.3 Taburan Sedimen Terampai bagi Setiap Stesen	30
4.4 Taburan Horizontal Sedimen Terampai	31
4.4 Corak Arus Di Teluk Sepanggar	34

BAB 5 PERBINCANGAN

5.1 Jumlah Taburan Sedimen Terampai	37
5.2 Taburan Sedimen Terampai	38
5.3 Taburan Sedimen Terampai bagi Setiap Stesen	38
5.4 Halaju dan Arah Pergerakan Arus	39
5.5 Pengaruh Sungai Terhadap Sedimen Terampai	40
5.6 Pengaruh Arus Terhadap Taburan Sedimen Terampai	41

BAB 6 KESIMPULAN

42

RUJUKAN

44

LAMPIRAN

46

SENARAI JADUAL

No. Jadual	Muka Surat
3.1 Senarai peralatan dan fungsi peralatan	19
3.2 Kedudukan Stesen Kajian	23
3.3 Masa Kajian Lapangan	25
5.1 Purata berat sedimen terampai pada 30 Ogos, 7 dan 27 September 2006	39



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

SENARAI FOTO

No. Foto	Muka Surat
1.1 Kelong yang terdapat di Teluk Sepanggar	3
1.2 Aktiviti pembangunan yang terdapat di sekitar Teluk Sepanggar	4
1.3 Aktiviti kapal di lautan	5
3.1 Aquadopp yang digunakan untuk mengukur arus	20
3.2 Aquadopp diletakkan di tepi bot semasa pensampelan dijalankan	20
3.3 Water Sampler yang digunakan untuk mengumpul sample air	21
3.4 Global Positioning System (GPS)	22
3.5 Alatan penapisan air yang telah dipasang	26
3.6 Sampel diletakkan pada permukaan aluminium sebelum dimasukan ke dalam oven	27



SENARAI RAJAH

No. Rajah	Muka Surat
1.1 Peta Kawasan Kajian	7
1.2 Kawasan Kajian di Teluk Sepanggar, Kota Kinabalu, Sabah.	8
3.1 Kedudukan stesen-stesen pensampelan di kawasan kajian	18
3.2 Pasang Surut pada Bulan Ogos 2006	24
3.3 Pasang Surut pada Bulan September 2006	24
4.1 Berat sedimen terampai bagi 12 stesen kajian	29
4.2 Berat sedimen terampai bagi 12 stesen kajian	30
4.3 Taburan sedimen terampai di kawasan kajian pada 30 Ogos 2006 ketika waktu pasang surut anak	31
4.4 Taburan sedimen terampai di kawasan kajian pada 7 September 2006 ketika waktu pasang surut perbani	32
4.5 Taburan sedimen terampai di kawasan kajian pada 7 September 2006 ketika waktu pasang surut anak.	33
4.6 Ukuran dan corak taburan arus di kawasan kajian pada 30 Ogos 2006	34
4.7 Ukuran dan corak taburan arus di kawasan kajian pada 7 September 2006	35
4.8 Ukuran dan corak taburan arus di kawasan kajian pada 27 September 2006	36



SENARAI SIMBOL

GPS Global Positioning System

MBD Monsun Barat Daya

m Meter

km Kilometer

m/s meter per saat

% Peratus

s Saat

g/l gram per liter

g gram



SENARAI LAMPIRAN

- A. Kepekatan sedimen terampai, purata halaju dan arah arus pada 30 Ogos 2006
Kepekatan sedimen terampai, purata halaju dan arah arus pada 7 September 2006
- B. Kepekatan sedimen terampai, purata halaju dan arah arus pada 27 September 2006
- C. Keadaan pasang surut pada 30 Ogos 2006 dan 7 September 2006
- D. Keadaan pasang surut pada 27 September 2006
- E. Purata kepekatan sedimen terampai di setiap stesen.
- F. Jadual pasang surut kawasan Kota Kinabalu pada Julai dan Ogos tahun 2006
- G. Jadual pasang surut kawasan Kota Kinabalu pada September dan Oktober tahun 2006

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Sedimen terampai merupakan salah satu bahan pencemaran bagi kawasan teluk dan perairan pesisir pantai. Selain itu, sedimen terampai menjadi pengangkut bagi pelbagai bahan pencemar lain seperti nutrien berlebihan dan unsur-unsur logam berat ke dalam lautan (Olive dan Rieger, 1992). Oleh itu, proses pengangkutan sedimen dan pemindahan bahan pencemaran melalui sungai adalah amat penting. Kajian kualitatif dan kuantitatif mengenai hasil sedimen terampai adalah penting bagi menentukan kualiti air. Sedimen terampai ialah sumber *non-point* bagi pencemaran. Hasil sedimen terampai ini adalah berbeza mengikut ciri-ciri iklim, geologi, topografi, vegetasi dan penggunaan daratan di sesuatu kawasan kajian. Oleh itu, pemerhatian dan kajian secara intensif adalah penting untuk dilakukan.

Kajian yang berterusan terhadap sedimen terampai membolehkan kita memantau dan memahami sifat sedimen di sesuatu kawasan. Kebanyakan kajian yang lepas, membentuk hubungan di antara kepekataan sedimen terampai (SSC) dan kadar perlepasan air (aliran keluar sungai) untuk mengukur hasil sedimen. Namun begitu, kajian yang dijalankan ini adalah berkaitan dengan hubungan di antara kepekataan sedimen dan arah arus yang berlaku di suatu kawasan kajian. Ini adalah kerana arus



juga adalah salah satu faktor utama yang mempengaruhi taburan sedimen terampai di sesuatu kawasan.

Arus berperanan penting dalam memberi kesan terhadap taburan sedimen dan bentuk mendapan. Pergerakan arus balikan dan arus lain di sepanjang pantai akan mengakibatkan sedimen terampai mengalami proses pengangkutan ke kawasan pantai yang lain. Proses hakisan, biasanya berlaku di kawasan pantai yang mempunyai arus yang kuat. Manakala kawasan pantai yang mempunyai arus yang lemah biasanya mengalami proses penimbunan.

Kajian terhadap taburan sedimen terampai dan arus telah dijalankan di kawasan Teluk Sepanggar, Kota Kinabalu, Sabah. Kawasan teluk ini, terdiri dari beberapa buah pulau seperti Pulau Sepanggar, Pulau Udar Besar, Pulau Udar Kecil dan Pulau Peduk. Selain itu, terdapat juga sungai yang mengalir keluar ke teluk ini iaitu Sungai Menggatal dan Sungai Inanam. Perairan Teluk Sepanggar terletak berhampiran dengan kawasan perindustrian Kota Kinabalu (Rajah 1.1). Kawasan ini merupakan sebuah kawasan yang tenang dan merupakan kedudukan yang strategik serta terlindung daripada tiupan angin yang kuat. Justeru itu, kawasan ini menjadi kawasan tumpuan penempatan dan pencarian sumber makanan dengan pembinaan kelong oleh penduduk di kawasan perairan ini (Foto 1.1).





Foto 1.1 : Kelong yang terdapat di Teluk Sepanggar

Kawasan perairan Teluk Sepanggar lebih menjadi tumpuan penduduk dengan terbinanya pelabuhan yang baru di kawasan ini. Berikutan perkembangan ekonomi, kawasan ini terus mengalami pembangunan dan menyebabkan berlakunya pengubahsuaian terhadap habitat marin di sekitar kawasan ini. Berdasarkan masalah ini, kajian dijalankan untuk mengetahui kepekatan sedimen terampai di beberapa bahagian kawasan ini. Pada masa yang sama, kajian ini dikaitkan dengan taburan arus ketika tiupan angin monsun barat daya (MBD) di Teluk Sepanggar iaitu semasa air pasang anak dan pasang surut perbani. MBD bermula aktif dari bulan Jun hingga Ogos dan menjadi kurang aktif pada pertengahan September, seterusnya berakhir pada minggu pertama pada bulan Oktober (Jabatan Meteorologi, 2002).

Sedimen terampai juga dipengaruhi aktiviti manusia seperti pembangunan dan pengubahsuai di sekitar kawasan teluk (Foto 1.2). Manakala, aktiviti kapal yang sedang berlaku setiap hari turut menjadi faktor penyumbang kepada sedimen terampai, seperti penyedutan dan pengangkutan pasir bagi tujuan menambahkan kedalaman permukaan dasar laut dan juga aktiviti-aktiviti yang melibatkan pengangkutan (Foto 1.3).



Foto 1.2 Aktiviti pembangunan yang terdapat di sekitar Teluk Sepanggar



Foto 1.3 : Pasir untuk aktiviti-aktiviti pembinaan di kawasan kajian

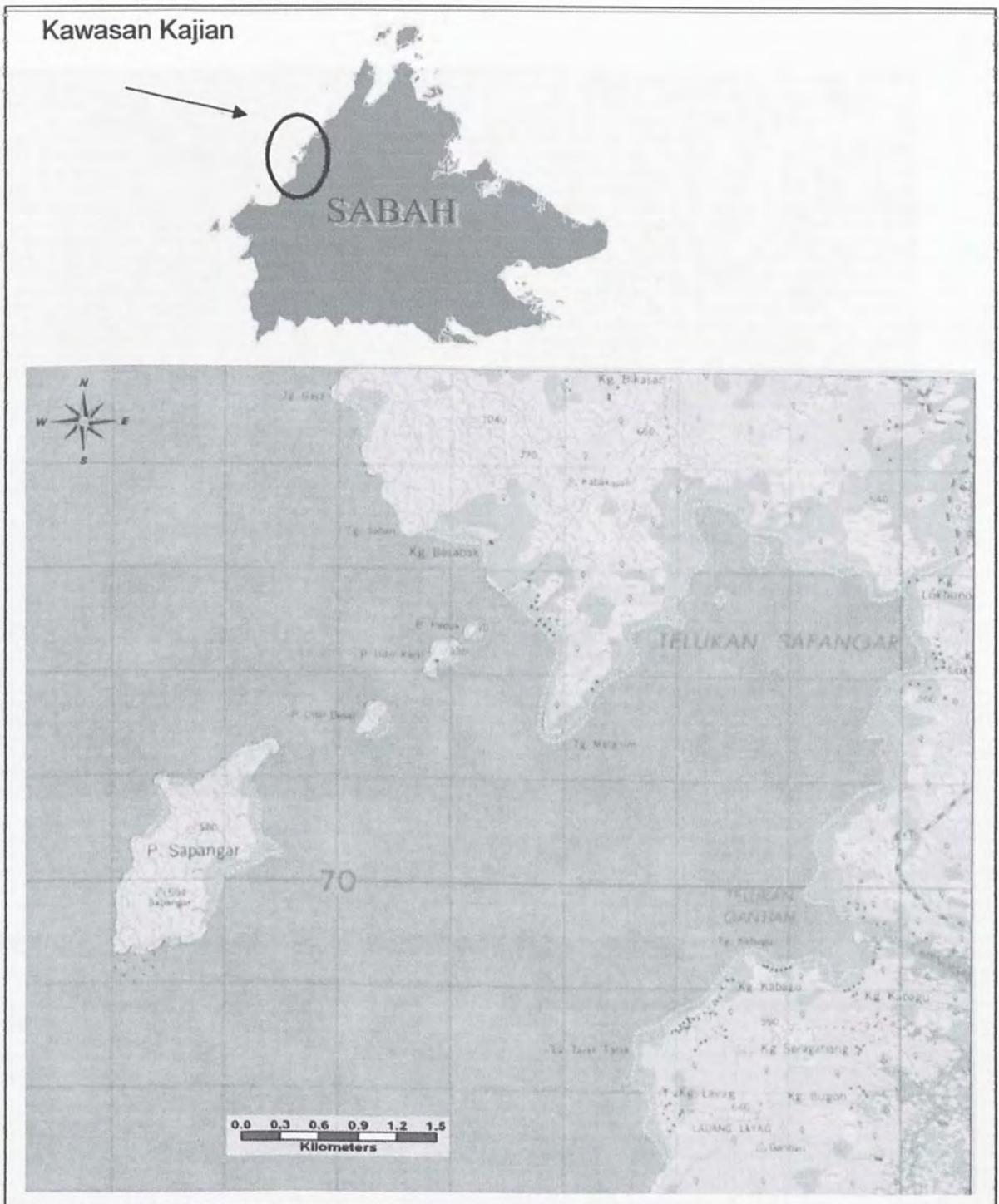
Sedimen adalah partikel samada dalam bentuk organik atau bukan organik. Sedimen terampai terbentuk hasil dari perubahan cuaca dan juga hakisan dari batu-batuan. Aktiviti organisma marin dan proses kimia yang berlaku di dalam air tersebut juga mempengaruhi taburan sedimen terampai tersebut. Sedimen boleh menjadi bahan pencemar utama kawasan pesisir pantai sekiranya hadir dalam jumlah yang cukup besar. Ini kerana jumlah nutrien yang banyak hasil dari pengangkutan sedimen ke perairan marin menyebabkan eutrofikasi dan kesan negatif serta gangguan kepada ekosistem marin. Pada masa yang sama, kekuatan arus juga mempengaruhi taburan sedimen di perairan marin, di mana kelajuan arus yang tinggi membolehkan sedimen dipindahkan jauh dari tempat asal sedimen tersebut.

Kajian terdahulu seperti *Taburan Sedimen Terampai di Teluk Sepanggar* oleh Fender Jack Anag, 2006 yang mengkaji mengenai sedimen terampai yang juga terletak di kawasan Teluk Sepanggar. Namun begitu, kajian yang dijalankan adalah

terhad iaitu hanya pada Monsun Timur Laut sahaja. Objektif utama kajian ini dijalankan adalah untuk meneruskan lagi kajian terhadap sedimen terampai di kawasan tersebut. Kajian ini secara spesifiknya adalah berkaitan dengan tiupan angin Monsun Barat Daya (MBD). Kajian yang berterusan ini membolehkan satu set data tahunan yang boleh digunakan sebagai rujukan atau kajian yang lebih tertumpu pada taburan sedimen pada MBD.

1.1.1 Kawasan Kajian

Kawasan kajian terletak di perairan Teluk Sepanggar (Rajah 1.1). Kawasan ini terletak kira-kira 10 km ke arah utara dari Bandaraya Kota Kinabalu. Sungai utama yang mengalir keluar ke kawasan perairan ini ialah Sungai Menggatal (Rajah 1.1). Kawasan kajian ini terletak di kawasan yang sedang membangun dengan pesat, di mana pembangunan di sepanjang pantai giat dijalankan seperti pembinaan Pelabuhan Sepanggar yang baru dan penempatan penduduk serta pembinaan pangkalan Tentera Laut DiRaja Malaysia.



Rajah 1.1 : Peta Kawasan Kajian

Penggunaan imej satelit membolehkan kita melihat pembangunan kawasan Teluk Sepanggar secara horizontal (Rajah 1.2).



Rajah 1.2 : Kawasan Kajian di Teluk Sepanggar, Kota Kinabalu, Sabah.

(Sumber Google, Earth)

1.1.2 Kepentingan Kajian

Kajian terhadap sedimen terampai dan taburan arus ketika Monsun Barat Daya di perairan Teluk Sepanggar adalah penting bagi memantau sesuatu kawasan yang tercemar dengan sedimen terampai. Selain itu, kajian ini dapat membantu mengenal pasti taburan sedimen terampai di kawasan pesisir pantai yang boleh digunakan untuk memudahkan pengurusan kawasan pesisir pantai dengan cara memaksimakan penggunaan sesuatu kawasan yang mempunyai taburan sedimen yang berbeza.

1.2 Objektif Kajian

Objektif utama kajian sedimen terampai dan taburan arus di perairan Teluk Sepanggar ini adalah untuk mengkaji secara umum sedimen terampai dan pergerakan arus semasa Monsun Barat Daya di Teluk Sepanggar. Namun begitu, objektif khusus kajian ini adalah seperti berikut :

1. Mengenalpasti kepekatan dan taburan sediment terampai di kawasan di Teluk Sepanggar
2. Mengukur dan mengetahui corak taburan arus di kawasan tersebut.
3. Melihat hubungan taburan arus dengan sedimen terampai yang diperolehi.

Bab 2

KAJIAN LITERATUR

2.1 Sedimen Terampai

Sedimen terampai adalah partikel halus yang berpunca dari rekahan batu dan diangutkan oleh pergerakan air sungai ke lautan. Apabila sedimen terampai berada di perairan marin, ia akan melalui proses-proses tindakbalas kimia dan disebarluaskan di sepanjang pantai oleh faktor-faktor seperti pasang surut, angin, ombak, dan halaju arus (Erickson 1996). Sedimen terampai biasanya terkumpul di dasar laut akibat proses pemendapan sedimen terampai (Rand, 1990). Proses-proses seperti rekahan batuan, hakisan tebing dan aktiviti-aktiviti manusia yang melibatkan pembangunan, pertanian serta penebusgunaan adalah merupakan punca-punca sedimen terampai.

2.2 Sumber Sedimen Terampai

Sumber sedimen terampai berpunca daripada kawasan berhampiran pantai, diangut dari daratan melalui sungai ke lautan (Cuchlaine, 1972). Menurut Holmes (1965), sumber sedimen terampai ini boleh dikelaskan sebagai sumber primer dan sekunder. Sumber primer adalah sedimen yang terbentuk hasil daripada tindakan ombak. Manakala sumber sekunder adalah sedimen terampai yang terbentuk hasil daripada aktiviti-aktiviti manusia dan sedimen yang diangut melalui sungai ke perairan marin.

RUJUKAN

- Boscom, W., 1964. *Ocean Waves-Waves and Beaches : The Dynamics of the Ocean Surface*. Doubleday Publisher, New York.
- Chappell, N.A., Douglas, I., Hanapi, J.M. and Tych, W. 2004. Source of Suspended Sediment within a Tropical Catchment Recovering from Selective Logging. *Hydrological Processes*. **18**: 685-701.
- Cuchlaine, A. M. K., 1972. *Beaches and Coasts*. 2nd Edition. Edward Arnold Publisher, New York.
- Douglas, I. 1967. Man, vegetation and the sediment yield of rivers. *Nature*. **215**: 925-928.
- Erickson, J., 1996. *Marine Geology-Undersea Landform and Life Form*. Facts on File Publisher, New York.
- Hickling, C. F. and Brown, P. L., 1973. *The Seas and Oceans in Colour*. Blandford Press, London.
- Holmes, A., 1965. *Principles of Physical Geology*. 2nd Edition. Thomas Nelson and Sons Ltd, Great Britain.
- Komar, P.D., 1976. *Beaches Processes and Sedimentation*. Prentice Hall, New Jersey.
- Olive, L.J. And Rieger, W.A. 1992. Stream suspended sediment transport monitoring—why? How and what is being measured? In: Bogen, J., Walling, D.E. & Day, T.J. (ed.). 1992. *Erosion and Sediment Transport Monitoring Programme in River Basins. Proceedings of the Oslo Symposium*, August 1992. IASH Publ.no. 210, 245-254.

- Peart, M. R. 1997. Human Impact upon Sediment in Rivers: Some Examples from Hong Kong. In: Walling, D. E. & Probst, J.L. (ed.). 1997. *Human Impact on Erosion and Sedimentation. Proceedings of Rabat Symposium S6*, April 1997. IAHS Publ. no. 245, 111-118.
- Jabatan Meteorologi, 2002. *Tinjauan Cuaca Bagi Musim Monsun Barat Daya (Jun – Ogos 2006) dan Peralihan Monsun (September-Okttober2006)* .<http://www.kjc.gov.my/malay/perkhidmatan/tinjauan/monsoonout.html>
- Rand, G. L., 1990. *Descriptive Physical Oceanography*. Pergamon Press Pic, Herdington Hill Hall, Oxford OX30BW, England.
- Robinson, H., 1969. *Morphology and Landscape*. University Tutorial Press, London
- Sawyer, K. E., 1975. *Landscape Studies-An Introduction to Geomorphology*. 2nd Edition. Edward Arnold Publisher, London
- Sharma, K. D. 1996. Soil erosion and sediment yield in the Indian arid zone. In: Walling, D. E. & Webb, B. W. (ed.). 1996. *Proceedings of the Exeter Symposium*, July 1996. IAHS Publ. no. 236, 175-182.
- Shen, W.S And Julien, P. Y. 1995. Erosion and sediment transport. In: Maiment, D. R. (ed.). 1995. *Handbook of Hydrology*. New York: McGraw-Hill, 12.1-12.61.
- William, A. A. and Richard, W. S., 1981. *The World Ocean : An Introduction to Oceanography*. 2nd Edition. Prentice Hall, United States of America.