

UNIVERSITY OF CALIFORNIA, BERKELEY

PHYSICS DEPARTMENT

MOORHEAD ADMIN

PAULI SCHRÖDINGER CENTER  
UNIVERSITY OF CALIFORNIA, BERKELEY

1988



KOMUNITI MAKROBENTOS DI SEPANJANG PANTAI TERENGGANU

Oleh

Noornanie binti Adanan

Laporan Penyelidikan ini diserahkan untuk memenuhi  
sebahagian keperluan bagi  
Ijazah Sarjana Muda Sains (Biologi Marin)

Jabatan Sains Samudera  
Fakulti Sains dan Teknologi  
KOLEJ UNIVERSITI SAINS DAN TEKNOLOGI MALAYSIA  
2006

1100042409

Laporan Penyelidikan ini hendaklah dirujuk sebagai:

Noormanie, A. 2006. Komuniti makrobentos di sepanjang pantai Terengganu. Laporan projek, Sarjana Muda Sains Biologi Marin, Fakulti Sains dan Teknologi, Kolej Universiti Sains dan Teknologi Malaysia, Terengganu. 120p.

Tidak dibenarkan mencetak mana-mana bahagian dan kandungan laporan ini dalam apa juga bentuk dan dengan apa cara sekali pun sama ada secara elektronik, fotokopi, mekanik, rakaman atau cara lain sebelum mendapat izin bertulis daripada penulis atau Penyelia Utama penulis tersebut.



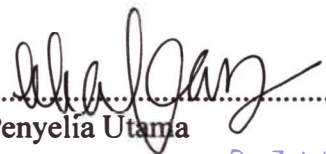
**JABATAN SAINS SAMUDERA  
FAKULTI SAINS DAN TEKNOLOGI  
KOLEJ UNIVERSITI SAINS DAN TEKNOLOGI MALAYSIA**

**PENGAKUAN DAN PENGESAHAN LAPORAN  
PROJEK PENYELIDIKAN I DAN II**

Adalah ini diakui dan disahkan bahawa laporan penyelidikan bertajuk:

Komuniti makrobentos di sepanjang Pantai Terengganu oleh NOORNANIE BINTI ADANAN, No. Matrik UK 7807 telah diperiksa dan semua pembetulan yang disarankan telah dilakukan. Laporan ini telah dikemukakan kepada Jabatan Sains Samudera sebagai memenuhi sebahagian daripada keperluan memperoleh Ijazah Sarjana Muda Sains Biologi Marin, Fakulti Sains dan Teknologi, Kolej Universiti Sains dan Teknologi Malaysia.

Disahkan oleh:

  
.....  
Penyelia Utama

Nama: DR. ZALEHA KASSIM, *Dr. Zaleha Binti Kassim*

Cop Rasmi: *Jabatan Sains Samudera  
Fakulti Sains dan Teknologi  
Kolej Universiti Sains dan Teknologi Malaysia  
21030 Kuala Terengganu*

Tarikh: *24/4/06* .....

.....  
Penyelia Kedua (jika ada)

Nama:

Cop Rasmi:

Tarikh:.....

.....  
Ketua Jabatan Sains Samudera

Nama:

Cop Rasmi:

Tarikh:.....

## PENGHARGAAN

Dengan nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Puji dan syukur ke hadrat Ilahi yang telah memberikan saya kekuatan dan ketabahan, dan dengan izin-Nya, dapat saya menyelesaikan tugas ini. Alhamdulillah. Penghargaan dan jutaan terima kasih, saya tujukan kepada keluarga tercinta yang banyak membantu dan berdoa sehingga saya mampu berdiri dan menempuh dugaan serta rintangan yang timbul.

Di sini, saya ingin mengucapkan setinggi-tinggi penghargaan kepada Dr. Zaleha binti Kassim, selaku Penyelia Projek Tahun Akhir, yang telah banyak membantu sepanjang 2 semester ini. Tidak lupa juga kepada Dr. Hing Lee Siang, En. Zainudin bin Bachok dan Dr. Siti Aishah binti Abdullah di atas tunjuk ajar serta kerjasama mereka yang turut sama membantu dalam penyediaan laporan ini.

Ucapan terima kasih yang tidak terhingga juga saya tujukan kepada Pegawai Sains, Cik Mardiah dan semua pembantu makmal, terutamanya En. Zan, En. Jalal, En. Sharul serta semua yang terlibat (yang tidak dinyatakan). Di sini, saya turut ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pembantu penyelidik (RA) Dr. Zaleha dan rakan-rakan yang banyak memberikan bantuan, kata-kata nasihat dan sokongan, serta tidak lupa juga kepada mereka yang terlibat secara langsung atau tidak semasa projek dijalankan.

## JADUAL KANDUNGAN

	<b>Halaman</b>
<b>PENGHARGAAN</b>	iii
<b>JADUAL KANDUNGAN</b>	iv
<b>SENARAI JADUAL</b>	viii
<b>SENARAI RAJAH</b>	ix
<b>SENARAI LAMPIRAN</b>	xii
<b>SENARAI SINGKATAN ISTILAH/SIMBOL</b>	xv
<b>ABSTRAK</b>	xvii
<b>ABSTRACT</b>	xix
<b>BAB 1 PENGENALAN</b>	1
<b>BAB 2 ULASAN BAHAN RUJUKAN</b>	
2.1 Taburan makrobentos	3
2.2 Saiz butiran pasir	5
2.3 Suhu	6
2.4 Saliniti	6
2.5 Pengenalan kepada kawasan pantai	7
2.6 Penzonan	7

### **BAB 3 KAEDAH KAJIAN**

3.1 Lokasi kajian	8
3.2 Kaedah penyampelan sampel sedimen	11
3.3 Pengasingan makrobentos	13
3.4 Analisis saiz butiran	13
3.4.1 Statistik Enapan	14
3.5 Jumlah Bahan Organik	
3.5.1 Berat Bersih Abu ( <i>Ash Free Dry Weight (AFDW)</i> )	17
3.6 Analisis data	
3.6.1 ANOSIM ( <i>Analysis of similarity</i> )	18
3.6.2 CLUSTER	18
3.6.3 Draftsman Plot	18
3.6.4 Ujian Korelasi	19

### **BAB 4 KEPUTUSAN**

4.1 Parameter fizikal kimia air permukaan	
4.1.1 Suhu (°C)	20
4.1.2 Saliniti (ppt)	23
4.1.3 pH	25
4.1.4 Oksigen Terlarut (mg/L)	27
4.2 Jumlah Bahan Organik (%)	
4.2.1 Mengikut kuadrat	29
4.2.2 Mengikut stesen (Tr. 1 dan Tr. 2)	31



4.3 Analisis saiz butiran pasir ( $\phi$ )	
4.3.1 Min saiz ( <i>mean <math>X\phi</math></i> )	33
4.3.2 Penyisihan ( <i>sorting <math>\sigma\phi</math></i> )	35
4.4 Kepadatan makrobentos	
4.4.1 Taburan mengikut kuadrat	37
4.4.2 Taburan mengikut stesen	39
4.4.3 Taburan mengikut taxa	40
4.5 Analisis CLUSTER	
4.5.1 Penyampelan pertama	42
4.5.2 Penyampelan kedua	44
4.6 Analisis Draftsman Plot	
4.6.1 Penyampelan pertama	46
4.6.2 Penyampelan kedua	48

## **BAB 5 PERBINCANGAN**

5.1 Parameter fizikal kimia air permukaan	
5.1.1 Suhu air ( $^{\circ}\text{C}$ )	50
5.1.2 Saliniti (ppt)	52
5.1.3 pH	53
5.1.4 Oksigen Terlarut (mg/L)	54
5.2 Jumlah Bahan Organik (%)	55
5.3 Analisis saiz butiran pasir ( $\phi$ )	
5.3.1 Min saiz ( <i>mean <math>X\phi</math></i> )	56

5.3.2 Penyisihan ( <i>sorting</i> $\sigma\phi$ )	57
5.4 Kepadatan makrobentos	
5.4.1 Taburan mengikut kuadrat	59
5.4.2 Taburan mengikut transet	59
5.4.3 Taburan mengikut taxa	61
5.5 Hubungan kepadatan makrobentos dengan parameter-parameter air dan persekitaran	62
<b>BAB 6 KESIMPULAN</b>	<b>63</b>
<b>RUJUKAN</b>	<b>64</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>69</b>
<b>VITAE KURIKULUM</b>	<b>120</b>

## SENARAI JADUAL

	Halaman	
Jadual 3.1	Bacaan kedudukan untuk setiap kawasan kajian	10
Jadual 3.2	Pengkelasan saiz butiran sediment berdasarkan Wentworth (1922)	15
Jadual 3.3	Pengkelasan nilai penyisihan (Briggs, 1977)	16

## SENARAI RAJAH

		Halaman
Rajah 2.1	Penzonan pantai berpasir (Dahl, 1952)	4
Rajah 3.1	Kedudukan 15 buah kawasan kajian sepanjang Pantai Terengganu	9
Rajah 3.2	Cara penyampelan di lokasi	12
Rajah 4.1	Nilai suhu pada penyampelan pertama dan kedua untuk Transet 1 dan Transet 2	21
Rajah 4.2	Min suhu dan sisihan piawai bagi setiap stesen kajian pada dua penyampelan	21
Rajah 4.3	Nilai saliniti pada penyampelan pertama dan kedua untuk Transet 1 dan Transet 2	23
Rajah 4.4	Min saliniti dan sisihan piawai bagi setiap stesen kajian pada dua penyampelan	23
Rajah 4.5	Nilai pH pada penyampelan pertama dan kedua untuk Transet 1 dan Transet 2	25
Rajah 4.6	Min pH dan sisihan piawai bagi setiap stesen kajian pada dua penyampelan	25
Rajah 4.7	Nilai Oksigen terlarut pada penyampelan pertama dan kedua untuk Transet 1 dan Transet 2	27
Rajah 4.8	Min Oksigen Terlarut dan sisihan piawai bagi setiap stesen kajian pada dua penyampelan	27
Rajah 4.9	Sisihan piawai bagi Jumlah Bahan Organik (%) pada penyampelan pertama untuk Transet 1 dan Transet 2 (beza ikut kuadrat)	29

Rajah 4.10	Sisihan piawai bagi Jumlah Bahan Organik (%) pada penyampelan kedua untuk Transet 1 dan Transet 2 (beza ikut kuadrat)	29
Rajah 4.11	Nilai Jumlah Bahan Organik pada penyampelan pertama dan kedua untuk Transet 1 dan Transet 2	31
Rajah 4.12	Min Jumlah Bahan Organik dan sisihan piawai bagi setiap stesen kajian pada dua penyampelan	31
Rajah 4.13	Nilai min butiran pasir dan sisihan piawai untuk setiap kuadrat	33
Rajah 4.14	Nilai penyisihan ( <i>sorting</i> ) butiran pasir dan sisihan piawai untuk setiap kuadrat	35
Rajah 4.15	Taburan kepadatan makrobentos pada penyampelan pertama untuk setiap kuadrat di semua stesen.	37
Rajah 4.16	Taburan kepadatan makrobentos pada penyampelan kedua untuk setiap kuadrat di semua stesen	37
Rajah 4.17	Jumlah kepadatan makrobentos pada penyampelan pertama dan kedua mengikut transet	38
Rajah 4.18	Taburan kepadatan mengikut taxa (penyampelan pertama)	40
Rajah 4.19	Taburan kepadatan mengikut taxa (penyampelan kedua)	40
Rajah 4.20	Analisis CLUSTER bagi penyampelan pertama pada semua kawasan kajian (Transet 1)	42
Rajah 4.21	Analisis CLUSTER bagi penyampelan pertama pada semua kawasan kajian (Transet 2)	42
Rajah 4.22	Analisis CLUSTER bagi penyampelan kedua pada semua kawasan kajian (Transet 1)	44
Rajah 4.23	Analisis CLUSTER bagi penyampelan kedua pada semua kawasan kajian (Transet 2)	44
Rajah 4.24	Analisis Draftsman Plot untuk penyampelan pertama (Transet 1)	46
Rajah 4.25	Analisis Draftsman Plot untuk penyampelan pertama (Transet 2)	46

Rajah 4.26	Analisis Draftsman Plot untuk penyampelan kedua (Transet 1)	48
Rajah 4.27	Analisis Draftsman Plot untuk penyampelan kedua (Transet 2)	48

## SENARAI LAMPIRAN

		Halaman
Lampiran 1	Data fizikokimia pada Penyampelan pertama (Transet 1 dan Transet 2, setiap stesen)	69
Lampiran 2	Data fizikokimia pada Penyampelan kedua (Transet 1 dan Transet 2, setiap stesen)	70
Lampiran 3	Nilai min dan sisihan piawai untuk setiap parameter air yang mewakili kedua-dua penyampelan	71
Lampiran 4	Jumlah Bahan Organik (%) setiap kuadrat pada semua stesen untuk penyampelan pertama	72
Lampiran 5	Jumlah bahan organik setiap kuadrat pada semua stesen untuk penyampelan kedua	73
Lampiran 6	Nilai min dan sisihan piawai bagi Jumlah Bahan Organik pada setiap penyampelan untuk semua kawasan kajian	74
Lampiran 7	Nilai berat pasir pada setiap penapis ketika analisis ayak kering dilakukan	75
Lampiran 8	Purata nilai min dan penyisihan sedimen untuk setiap stesen (sampel diambil pada penyampelan pertama)	82
Lampiran 9	Purata nilai min ( $\phi$ ) dan nilai sisihan piawai untuk setiap stesen	84
Lampiran 10	Nilai penyisihan ( $\phi$ ) dan sisihan piawai untuk setiap stesen	85
Lampiran 11	Pengkelasan kawasan kajian	86
Lampiran 12	Purata bilangan individu makrobenthos mengikut taxa di kuadrat pertama, kedua dan ketiga pada penyampelan pertama (September)	87

Lampiran 13	Purata bilangan individu makrobenthos mengikut taxa di kuadrat pertama, kedua dan ketiga pada penyampelan kedua (November).	90
Lampiran 14	Purata kepadatan individu makrobenthos (individu/m <sup>2</sup> ) mengikut taxa di kuadrat pertama, kedua dan ketiga pada penyampelan pertama	93
Lampiran 15	Purata kepadatan individu makrobenthos (individu/m <sup>2</sup> ) mengikut taxa di kuadrat pertama, kedua dan ketiga pada penyampelan kedua	96
Lampiran 16	Purata kepadatan makrobenthos setiap kuadrat di semua kawasan kajian pada penyampelan pertama	99
Lampiran 17	Purata kepadatan makrobentos setiap kuadrat di semua kawasan kajian pada penyampelan kedua	100
Lampiran 18	Jumlah purata kepadatan makrobentos yang diperoleh di dalam penapis 500 µm pada penyampelan pertama	101
Lampiran 19	Jumlah purata kepadatan makrobentos yang diperoleh di dalam penapis 500 µm pada penyampelan kedua	102
Lampiran 20	Analisis ANOSIM bagi penyampelan pertama untuk semua kawasan kajian (tidak mengikut transet)	103
Lampiran 21	Analisis ANOSIM pada penyampelan pertama (mengikut transet)	107
Lampiran 22	Analisis ANOSIM bagi penyampelan kedua untuk semua kawasan kajian (tidak mengikut transet)	108
Lampiran 23	Analisis ANOSIM pada penyampelan kedua (mengikut transet)	112
Lampiran 24	Analisis Draftsman Plot menggunakan PRIMER untuk parameter persekitaran (penyampelan pertama, Tr. 1)	113
Lampiran 25	Analisis Draftsman Plot menggunakan PRIMER untuk parameter persekitaran (penyampelan pertama, Tr. 2)	114
Lampiran 26	Analisis Draftsman Plot menggunakan PRIMER untuk parameter persekitaran (penyampelan kedua, Tr. 1)	115
Lampiran 27	Analisis Draftsman Plot menggunakan PRIMER untuk parameter persekitaran (penyampelan kedua, Tr. 1)	116



Lampiran 28	Ujian korelasi ke atas kepadatan makrobentos terhadap parameter persekitaran (penyampelan pertama)	118
Lampiran 30	Ujian korelasi ke atas kepadatan makrobentos terhadap parameter persekitaran (penyampelan kedua)	119

## SENARAI SINGKATAN ISTILAH/ SIMBOL

$m^2$	= meter persegi
m	= meter
cm	= sentimeter
mm	= millimeter
$\mu m$	= mikrometer
N	= North
E	= East
°	= Darjah
%	= Peratus
gm	= Gram
$\phi$	= Phi
°C	= Darjah Celcius
$\sigma$	= Penyisihan
$\Sigma$	= Jumlah
ppt	= Part Per Thousand
pH	= Hidrogen Ion Concentration
mg/l	= Miligram Per Liter
TOM	= Total Organic Matter
Tr. I	= Transect I

Tr. 2	=	Transet 2
<	=	lebih kecil daripada
–	=	hingga
ind./m <sup>2</sup>	=	individu per m <sup>2</sup>
S	=	Stesen
RT	=	Kuadrat 1 (aras air pasang penuh)
RS	=	Kuadrat 2 (aras air pasang sederhana)
RR	=	Kuadrat 3 (aras air surut penuh)

## ABSTRAK

Satu kajian mengenai taburan makrobentos telah dijalankan di zon intertidal Pantai Terengganu. Sebanyak 15 buah kawasan kajian dipilih dan dua kali penyampelan telah dilakukan iaitu pada bulan September dan November. Setiap kawasan kajian mempunyai dua transet yang mengandungi tiga kuadrat. Melalui keputusan, didapati bahawa nilai parameter persekitaran yang diambil seperti nilai suhu, saliniti, pH, Oksigen Terlarut dan Jumlah Bahan Terampai adalah agak berbeza pada kedua-dua kali penyampelan dan sedimen di sepanjang pantai Terengganu adalah terdiri daripada pasir jenis sederhana kasar, pasir kasar dan pasir halus. Kepadatan makrobentos yang dijumpai pada kawasan kajian pada penyampelan pertama adalah paling tinggi di kawasan Teluk Lipat (Tr. 1) dengan jumlah kepadatan adalah  $13062.27 \text{ ind./m}^2$ , manakala tiada makrobentos dijumpai di Merang (Tr. 1). Pada penyampelan kedua, kepadatan makrobentos adalah tinggi di Tanjung Jara (Tr. 2) dan UiTM Dungun dengan masing-masing merekodkan nilai kepadatan sebanyak  $1326.12 \text{ ind./m}^2$ . Tiada dijumpai makrobentos di kawasan Teluk Lipat (Tr. 1). Bagi kepadatan mengikut taxa dapat dilihat bahawa pada penyampelan pertama, kepadatan Nematoda adalah paling tinggi di Teluk Lipat (Tr. 2),  $3845.75 \text{ ind./m}^2$ , Annelida paling tinggi di Teluk Lipat (Tr. 2),  $5105.56 \text{ ind./m}^2$ , kepadatan Arthropoda pula adalah  $6365.37 \text{ ind./m}^2$  di Teluk Lipat (Tr. 1), manakala Molluska pula hadir dalam kepadatan yang tinggi di Penarik (Tr. 1),  $3514.22$

ind./m<sup>2</sup> . Untuk penyampelan kedua, direkodkan bahawa kepadatan Nematoda adalah sebanyak 265.22 ind./m<sup>2</sup> di kawasan Tanjung Jara (Tr. 2), Annelida di kawasan UiTM Dungun (Tr. 1), Arthropoda hadir sebanyak 132.61 ind./m<sup>2</sup> di Penarik (Tr. 1), Molluska pula berkepadatan sebanyak 663.06 ind./m<sup>2</sup> di Kuala Kemaman (Tr. 2).

## ABSTRACT

A study on macrobenthos distribution has been done at intertidal zone of Terengganu Coast. Two sampling on September and November had been done at 15 chosen stations. Each station has 2 transect that contained three quadrates. All the quadrates were lying at three points. They were high tide level, mid tide level and low tide level. On the result, the values of parameters of water surface were different at all the stations and the sediment along Terengganu beaches were classified as medium sand, coarse sand and fine sand. Macrobenthos density on 1st sampling was higher among all stations especially at Teluk Lipat (Tr. 1), 13062.27 ind./m<sup>2</sup>, while no organism was found at Merang (Tr. 1). On 2nd sampling the density were high at Tanjung Jara (Tr. 2) and UiTM Dungun, with 1326.12 ind./m<sup>2</sup>. There were no macrobenthos found at Teluk Lipat (Tr.1). For the distribution according with taxa, density of Nematode were higher at Teluk Lipat (Tr. 2), 3845.75 ind./m<sup>2</sup>, Annelida also showed the high values at Teluk Lipat (Tr. 2), 5105.56 ind./m<sup>2</sup>, Arthropoda 6365.37 ind. /m<sup>2</sup> di Teluk Lipat (Tr. 1) and lastly Mollusca at Penarik (Tr. 1), 3514.22 ind. /m<sup>2</sup>. For 2<sup>nd</sup> sampling, the distribution of Nematoda were 265.22 ind./m<sup>2</sup> at Tanjung Jara (Tr. 2), Annelida at UiTM Dungun (Tr. 1), Arthropoda at Penarik (Tr. 1), 132.61 ind./m<sup>2</sup> and lastly the Mollusca that occurred at Kuala Kemaman (Tr. 2), 663.06 ind./m<sup>2</sup>.