

**TABURAN DAN KOMPOSISI RUMPUT LAUT DI PESISIRAN PANTAI  
KUALA LAWAS, SARAWAK**

**MASTURAH BINTI MOHAMAD NADZARI**

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

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


**2010**



**UMS**  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## PENGAKUAN

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



---

MASTURAH MOHAMAD NADZARI

(BS07110360)

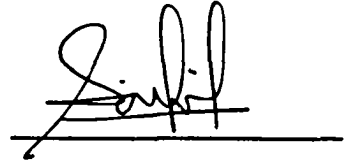
6 April 2010

## DIPERAKUKAN OLEH

Tandatangan

**1. PENYELIA**

(Dr. Saifullah Arifin Jaaman)



**2. PEMERIKSA 1**

(Dr. Pushpa M. Palaniappan)



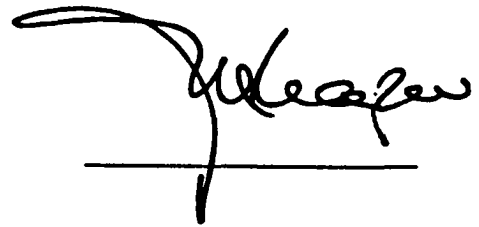
**3. PEMERIKSA 2**

(Dr. Normawaty Mohamad Noor)



**4. DEKAN**

(Prof. Dr. Mohd. Harun Abdullah)



## PENGHARGAAN

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah, bersyukur saya ke hadrat Allah s.w.t. kerana dengan segala limpah dan kurniaNya saya telah berjaya menyelesaikan projek tahun akhir saya dengan jayanya.

Pertamanya saya ingin merakamkan sekalung penghargaan dan jutaan terima kasih kepada penyelia projek saya, Dr. Saifullah Arifin Jaaman yang telah memberikan banyak tunjuk ajar, bantuan dan juga nasihat yang sangat membangunkan semangat saya untuk melaksanakan projek ini dengan jayanya. Pelbagai perkara telah saya pelajari daripada beliau dan semoga segala pengalaman kami di Kuala Lawas, Sarawak menjadi kenangan dan pengajaran selama-lamanya.

Khas buat yang teristimewa dalam hidup saya, Mak dan Abah, adik-adik, Abdullah Mu'iz serta seluruh kaum keluarga yang tidak jemu memberikan saya sokongan dan dorongan agar tidak mudah berputus asa menggapai kejayaan, projek ini adalah hadiah untuk kita semua. Buat semua pensyarah yang tidak jemu mencurahkan ilmu, anda semua sumber inspirasi saya, terima kasih atas segalanya.

Tidak terlupakan, sahabat seperjuangan saya Noor Azida yang banyak menyelami hati serta memahami keadaan diri dan tak lupa juga kepada teman universiti saya yang lain, 9 adik-beradik; Kak Shuhada, Kak Suria, Abang Hilal, Abang Azri, Abang Hafiz, Abang Afizul, Andy dan Belle. Kepada Cah, Fida, Ridhwah, Rozie, Yoyo, Jumaliah, Min, rakan-rakan MPP 2008/2009 serta rakan-rakan Sains Marin yang sentiasa memberi motivasi dan sokongan sepanjang tempoh pengajian saya di kampus ini. Terima kasih sahabat! Kenangan bersama takkan dilupakan.

Saya juga ingin mengucapkan jutaan terima kasih buat penasihat projek yang sangat saya hargai tunjuk ajar mereka sepanjang tempoh menyelesaikan projek ini iaitu Kak Eda Izanie, Kak Arney, Kak Hai, Kak Khairunnisa dan Kak Muna. Jutaan penghargaan juga kepada Abg Ismail dan keluarga di Kuala Lawas yang banyak membantu sepanjang tempoh persampelan di Kuala Lawas. Kepada staf Rumah Bot IPMB; Cif Ajahar, Abang Bujang, Abang Haron, Abang Josli dan Abang Jabdar terima kasih atas bantuan semua. Tanpa bimbingan dan nasihat mereka, saya pasti tidak dapat menyiapkan projek ini dengan jayanya.

Kepada rakan-rakan yang terlibat secara langsung ataupun tidak, terima kasih saya ucapkan. Semoga penghasilan projek tahun akhir ini membuka ruang untuk saya dan rakan-rakan terus maju di masa hadapan. Semoga Allah s.w.t. merahmati kita semua di dunia dan akhirat. Sekian, wassalam.

## ABSTRACT

### DISTRIBUTION AND COMPOSITION OF SEAGRASS IN COASTAL WATERS OF KUALA LAWAS, SARAWAK

A research on seagrasses species distribution and composition, the effects of substrate and monsoon towards seagrass percent coverage has been conducted on June, July, November and Desember 2009 at the coastal waters of Kuala Lawas, Sarawak. Four sampling trip were carried out where each sampling trip requires 5 days per month. Sampling dates are chosen according to the neap tides at the area because of the low range of water level and for safety purposes. 28 sampling stations has been set up from Kampung Awat Awat (4° 55' 58.4" U, 115° 14' 12.3" T) towards the mangrove area near Sg. Bangkulit (4° 59' 04.0" U, 115° 26' 56.2" T). The stations are marked with an empty bottle that is attached to a wood. The floating-empty bottle work as bouys to ease findings during next sampling. The distance between stations were  $\pm 1.0$  kilometer. At each station, quadrat of 0.25 m x 0.25 m size were used in estimating percent coverage of the seagrasses according to the percent coverage standard reference by SeagrassWatch. Besides, type of substrate at the station was identified. Along the sampling trip, 9 species of seagrasses were identified and those were *Halodule pinifolia*, *H. uninervis*, *Cymodocea rotundata*, *C. serrulata*, *Thalassia hemprichii*, *Enhalus acoroides*, *Halophila ovalis*, *H. beccarii* dan *H. minor*. Statistical analysis (Normality, Kruskal-Wallis, Wilcoxon and Mann-Whitney test) were performed by using SPSS version 12 software to test the hypotheses on effects of substrate dan monsoon towards the seagrasses' percent coverage at the coastal waters of Kuala Lawas, Sarawak. The result of statistical analysis from Kruskal-Wallis test shows that there is significant differences in percent coverage among different types of substrate. While for the effect of monsoon (using Mann-Whitney test) shows that there are no significant differences in seagrasses percent coverage between North East Monsoon and South West Monsoon. This shows that the seagrasses prefer to grow in sandy substrate and type monsoon does not effect overall seagrasses' percent coverage.

## ABSTRAK

### TABURAN DAN KOMPOSISI RUMPUT LAUT DI PESISIRAN PANTAI KUALA LAWAS, SARAWAK

Kajian tentang kepelbagaian spesis rumput laut, pengaruh substrat dan monsun terhadap peratus litupan rumput laut telah dilaksanakan pada bulan Jun, Julai, November dan Disember 2009 di pesisiran pantai Kuala Lawas, Sarawak. Sebanyak empat trip persampelan telah dilakukan sepanjang 4 bulan tersebut di mana setiap persampelan mengambil masa 5 hari. Tarikh persampelan dipilih mengikut air pasang surut anak atas sebab julat air yang rendah dan bagi tujuan keselamatan. Sebanyak 28 stesen kajian tetap meliputi kawasan Kampung Awat Awat ( $4^{\circ} 55' 58.4''$  U,  $115^{\circ} 14' 12.3''$  T) sehingga ke kawasan paya bakau Sungai Bengkulit ( $4^{\circ} 59' 04.0''$  U,  $115^{\circ} 26' 56.2''$  T) telah ditandakan menggunakan pancang yang diikatkan botol sebagai pelambung bagi memudahkan proses pencarian semula stesen. Jarak di antara stesen adalah  $\pm 1.0$  kilometer. Di setiap stesen, kaedah pengkuadratan diaplikasikan. Peratus litupan rumput laut dikira dengan menggunakan kuadrat PVC bersaiz  $0.25 \text{ m} \times 0.25 \text{ m}$  dan dengan merujuk rujukan piawai daripada SeagrassWatch. Selain itu, spesis rumput laut, jenis substrat di setiap stesen dikenalpasti. Sepanjang tempoh kajian, sebanyak 9 spesis rumput laut telah dikenalpasti wujud di kawasan kajian. Spesis yang telah ditemui ini adalah *Halodule pinifolia*, *H. uninervis*, *Cymodocea rotundata*, *C. serrulata*, *Thalassia hemprichii*, *Enhalus acoroides*, *Halophila ovalis*, *H. becarrii* dan *H. minor*. Analisa statistik (Ujian Kruskal-Wallis, Wilcoxon dan Mann-Whitney) telah dilakukan dengan menggunakan perisian SPSS versi 12 untuk menguji hipotesis tentang pengaruh jenis substrat serta monsun terhadap peratus litupan rumput laut di pesisiran pantai Kuala Lawas, Sarawak. Keputusan ujian Kruskal-Wallis menunjukkan terdapat perbezaan peratus litupan rumput laut yang signifikan bagi jenis substrat yang berbeza. Manakala bagi faktor monsun, didapati bahawa tiada perbezaan peratus litupan rumput laut yang signifikan bagi Monsun Barat Daya dan Monsun Timur Laut. Ini menunjukkan bahawa pertumbuhan rumput laut di pesisiran pantai Kuala Lawas lebih cenderung untuk tumbuh di kawasan berpasir halus dan tidak dipengaruhi monsun.

# KANDUNGAN

Muka Surat

---

PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
SENARAI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	x
SENARAI RAJAH	xi
SENARAI SIMBOL, UNIT DAN SINGKATAN	xiii
<b>BAB 1        PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1    Pengenalan	1
1.2    Latar Belakang Kajian	6
1.3    Kepentingan Kajian	8
1.4    Objektif Kajian	9
1.5    Hipotesis Kajian	9

<b>BAB 2</b>	<b>ULASAN BAHAN RUJUKAN</b>	<b>10</b>
2.1	Rumput Laut	10
2.1.1	Taksonomi Rumput Laut Malaysia	12
2.1.2	Morfologi Rumput Laut	13
2.1.3	Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Rumput Laut	14
2.1.4	Fungsi serta Kepentingan Rumput Laut	15
2.2	Substrat	16
2.3	Monsun	17
2.3.1	Sebab Monsun Berlaku	17
2.3.2	Monsun di Malaysia	18
2.3.3	Kaitan Monsun dengan Pertumbuhan Rumput Laut	18
<b>BAB 3</b>	<b>BAHAN DAN KAEDAH</b>	<b>20</b>
3.1	Lokasi Kajian	20
3.2	Operasi	24
3.3	Teknik Pengkuadratan	26
3.4	Maklumat Monsun	27
3.5	Identifikasi Spesis Rumput Laut	27
3.6	Klasifikasi substrat	28
3.7	Analisa Statistik	28



<b>BAB 4</b>	<b>KEPUTUSAN DAN ANALISIS DATA</b>	<b>30</b>
4.1	Spesis rumput laut yang telah ditemui di kawasan kajian	30
4.2	Taburan spesis rumput laut di Kuala Lawas, Sarawak	37
4.2.1	Taburan spesis di setiap stesen kajian mengikut monsun	40
4.3	Taburan jenis substrat di Kuala Lawas, Sarawak	42
4.4	Analisa statistik	43
4.3.1	Komposisi rumput laut berdasarkan jenis substrat	43
4.3.2	Komposisi rumput laut berdasarkan jenis monsun	44
<b>BAB 5</b>	<b>PERBINCANGAN</b>	<b>46</b>
5.1	Spesis rumput laut yang telah ditemui di kawasan kajian	46
5.2	Struktur dan adaptasi rumput laut terhadap persekitaran	47
5.3	Kesan monsun ke atas peratus litupan rumput laut	57
<b>BAB 6</b>	<b>KESIMPULAN (DAN CADANGAN)</b>	<b>58</b>
<b>RUJUKAN</b>		<b>60</b>
<b>LAMPIRAN</b>		<b>64</b>

## SENARAI JADUAL

No. Jadual	Muka Surat	
1.1	Spesis rumput laut di negara-negara ASEAN	1
1.2	Jumlah spesis yang ditemui di Semenanjung Malaysia mengikut negeri	3
1.3	Spesis Rumput Laut yang Direkodkan di Perairan Malaysia	4
2.1	Struktur asas rumput laut serta fungsinya	13
3.1	Tarikh-tarikh persampelan dijalankan	24
4.1	Taburan Spesis pada bulan Jun 2009	31
4.2	Taburan Spesis pada bulan Julai 2009	31
4.3	Taburan spesis pada bulan November 2009	32
4.4	Taburan spesis pada bulan Disember 2009	32
4.5	Purata peratus litupan rumput laut mengikut spesis di kesemua stesen bagi bulan Jun, Julai, November dan Disember 2009	37
4.6	Purata jumlah peratus litupan (taburan) rumput laut mengikut spesis ketika Monsun Barat Daya dan Monsun Timur Laut	40

## SENARAI RAJAH

No. Rajah	Muka Surat
1.1	Kawasan-kawasan utama di mana rumput laut telah ditemui di Malaysia 2
2.1	Taburan rumput Laut di seluruh dunia dan purata suhu air laut 11
2.2	Taksonomi rumput laut di Malaysia 12
2.3	Morfologi rumput laut 14
3.1	Kedudukan Lawas, Sarawak 21
3.2	Lokasi kajian di Kuala Lawas, Sarawak 21
3.3	Lokasi stesen-stesen kajian di pesisiran pantai Kuala Lawas, Sarawak 22
3.4	Teknik pengkuadratan di setiap stesen kajian 26
3.4	Kaedah replikasi eksperimen di setiap stesen 27
4.1	Taburan spesis rumput laut pada bulan Jun 2009 33
4.2	Taburan spesis rumput laut pada bulan Julai 2009 34
4.3	Taburan spesis rumput laut pada bulan November 2009 35
4.4	Taburan spesis rumput laut pada bulan Disember 2009 36
4.5	Pecahan peratus litupan rumput laut pada bulan Jun 2009 mengikut spesis rumput laut 38
4.6	Pecahan peratus litupan rumput laut pada bulan Julai 2009 mengikut spesis rumput laut 38
4.7	Pecahan peratus litupan rumput laut pada bulan November 2009 mengikut spesis rumput laut 39
4.8	Pecahan peratus litupan rumput laut pada bulan Disember 2009 mengikut spesis rumput laut 39

4.9	Purata jumlah peratus litupan rumput laut mengikut spesis ketika Monsun Barat Daya dan Monsun Timur Laut	41
4.10	Peratus jenis substrat yang mempunyai pertumbuhan rumput laut	42
5.1	<i>Halodule pinifolia</i>	48
5.2	<i>Halodule uninervis</i>	50
5.2	<i>Halodule uninervis</i>	49
5.3	<i>Cymodocea rotundata</i>	52
5.4	<i>Cymodocea serrulata</i>	53
5.5	<i>Enhalus acoroides</i>	54
5.6	<i>Thalassia hemperichil</i>	55
5.7	<i>Halophila ovalis</i>	56
5.8	<i>Halophila becarrii</i>	57

## SENARAI SIMBOL, UNIT DAN SINGKATAN

cm	sentimeter
m	meter
%	peratus
sp.	spesies
SPSS	'Statistical Package for Social Science'
ANOVA	'Analysis of Variance'
>	lebih besar daripada

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Pengenalan.

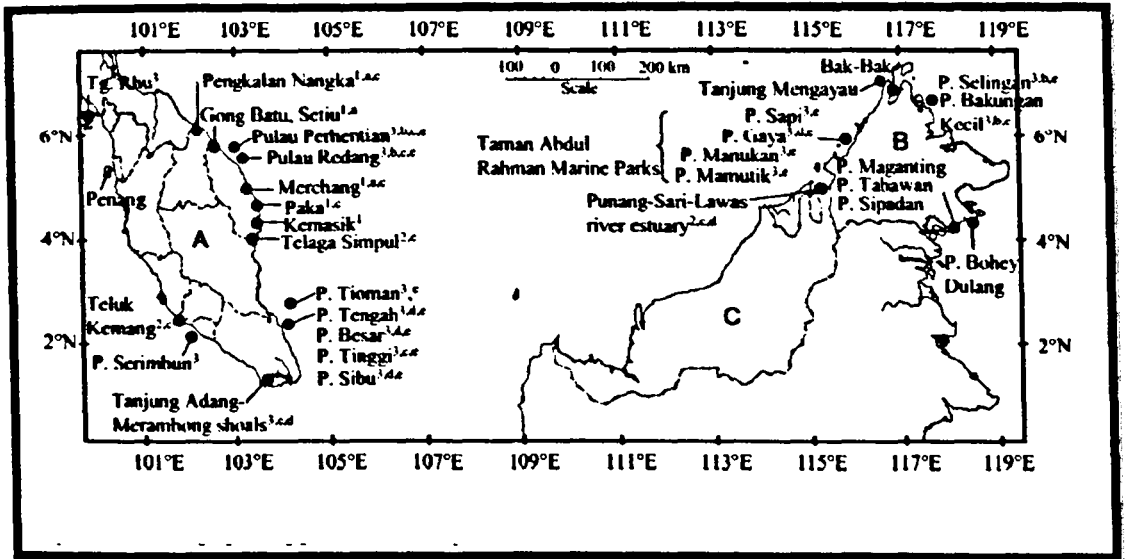
Rumput laut merupakan satu-satunya tumbuhan berbunga (monokotiledon angiosperma) yang dapat mengadaptasi di habitat marin dan juga kuala sungai dan hidup di air masin. Ianya boleh didapati di kawasan persisiran pantai yang cetek dan juga boleh dijumpai di laut dengan kedalaman mencecah 90 meter (den Hartog, 1970).

Fortes (1989) menyatakan bahawa kawasan 'Indo-West Pacific' merupakan rantau yang kaya dengan pelbagai spesis rumput selain daripada spesis paya bakau dan juga terumbu karang yang sering dijumpai. Kesemua genera tropikal rumput laut didapati di kawasan 'Indo-west Pacific'. Kawasan ASEAN merupakan kawasan yang mencatatkan penemuan spesis rumput laut yang terbanyak (Gumpil dan De Silva, 2007). Jadual 1.1 menunjukkan taburan spesis di negara-negara ASEAN berdasarkan kajian yang dijalankan sebelum ini.

Jadual 1.1 Spesis rumput laut di negara-negara ASEAN.

Filipina	16 spesis	(Fortes, 1989)
Malaysia	14 spesis	(Phang, 1989; 2000; Japar Sidik, 1994; Japar Sidik <i>et al.</i> , 1995)
Indonesia	12 spesis	(Azkab, 1991; Kiswara, 1996)
Thailand	12 spesis	(Lewmanomont <i>et al.</i> , 1996)
Singapura	7 spesis	(Loo <i>et al.</i> , 1994)
Brunei Darussalam	5 spesis	(Fortes, 1989)

Di Malaysia, koleksi *Cymodoceae serrulata* yang dikumpul oleh Beccari pada tahun 1866 di Johor, Semenanjung Malaysia adalah rekod pertama penemuan rumput laut di Malaysia (den Hartog, 1970). Kajian dan pengumpulan koleksi rumput laut kebanyakannya dilakukan di sepanjang pantai di kawasan Pantai Barat, Semenanjung Malaysia (Phang dan Pubalan, 1989). Rumput laut telah dijumpai di 78 kawasan di Pantai Barat dan Pantai Timur Semenanjung Malaysia dan juga di persisiran pantai yang cetek, di sekitar kawasan paya bakau, terumbu karang dan termasuk tanjung separa tertutup (Japar Sidik *et al.*, 2006).



Rajah 1.1 Kawasan-kawasan utama di mana rumput laut telah ditemui di Malaysia (Japar Sidik *et al.*, 2006).

Daripada 14 spesies yang telah ditemui di Malaysia, 13 daripadanya dicatatkan di Semenanjung Malaysia (Japar Sidik, 1994; Japar Sidik *et al.*, 1995, 1996; Phang, 2000). Berikut merupakan taburan spesies di negeri-negeri di Semenanjung Malaysia:

Manakala di Malaysia Timur, 12 spesies ditemui di Sabah (Norhadi, 1993; Gumpil, 1997; Japar Sidik *et al.*, 1999a; De Silva *et al.*, 1999; Phang, 2000). Dua spesies dicatatkan di kawasan pesisiran pantai Sarawak iaitu *Halophila beccarii* (den Hartog, 1970) dan *Halophila decipiens* (Phang, 2000).

Jadual 1.2 Jumlah spesis yang ditemui di Semenanjung Malaysia mengikut negeri (Daripada Gumpil dan De Silva (2007).

Johor	11 spesis
Negeri Sembilan	9 spesis
Terengganu	7 spesis
Kedah	6 spesis
Pulau Pinang	4 spesis
Melaka	4 spesis
Perak	3 spesis
Kelantan	2 spesis

Tidak seperti di Sabah dan Sarawak, kajian berkenaan rumput laut adalah sangat terhad di Sarawak. Jadual 1.3 menunjukkan, sehingga tahun 2003, 7 spesis berbeza telah ditemui di perairan Sarawak iaitu spesis *Halophila beccarii* (den Hartog, 1970) dan *H. decipiens* (Phang, 2000), *Thalassia hemprichii*, *H. minor*, *H. ovalis*, *Cymodocea rotundata* dan *Halodule pinifolia* (Muta Harah dan Japar Sidik, 2003).



Jadual 1.3 Spesis rumput laut yang direkodkan di perairan Malaysia. (Norhadi, 1993; Gumpil, 1997; De Silva *et al.*, 1999; Phang, 2000; Muta Harah dan Japar Sidik, 2003; Gumpil dan De Silva, 2007)

Keluarga dan Spesis	Lokasi									
	Semenanjung Malaysia								Malaysia (Borneo)	
	Kedah	Pulau Pinang	Perak	Negeri Sembilan	Melaka	Johor	Terengganu	Kelantan	Sabah	Sarawak
<b>Cymodoceaceae</b>										
<i>Cymodocea rotundata</i>	x	-	-	x	-	x	-	-	x	x
<i>Cymodocea serrulata</i>	x	-	-	x	x	x	-	-	x	-
<i>Halodule pinifolia</i>	x	-	-	x	-	x	x	x	x	x
<i>Halodule uninervis</i>	-	-	x	x	x	x	x	-	x	-
<i>Syringodium isoetifolium</i>	-	-	-	-	-	x	x	-	x	-
<i>Thalassodendron ciliatum</i>	x	-	-	-	-	-	-	-	x	-
<b>Hydrocharitaceae</b>										
<i>Enhalus acoroides</i>	-	x	-	x	x	x	-	-	x	-
<i>Halophila decipiens</i>	-	-	-	x	-	-	x	-	x	x
<i>Halophila ovalis</i>	x	x	x	x	-	x	x	-	x	x
<i>Halophila minor</i>	x	x	x	x	-	x	x	-	x	x
<i>Halophila spinulosa</i>	-	-	-	-	-	x	-	-	x	-
<i>Halophila beccarii</i>	-	-	-	-	-	x	x	x	-	x
<i>Thalassia hemprichii</i>	-	-	-	x	x	x	-	x	x	x
<b>Potamogetonaceae</b>										
<i>Ruppia maritima</i>	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
Jumlah	6	4	3	9	4	11	7	2	12	7

Kajian yang dijalankan oleh Muta Harah dan Japar Sidik (2003) telah menemui 5 spesis rumput laut di kawasan pesisiran pantai dan kuala sekitar Punang-Sari-Lawas iaitu kawasan kajian ini dijalankan. Spesis-spesis yang ditemui adalah *Thalassia hemprichii*, *Halophila minor*, *H. ovalis*, *Cymodocea rotundata* dan *Halodule pinifolia*.

Kajian terbaru yang dijalankan oleh James (2004) di pesisiran pantai Kuala Lawas Sarawak telah menemukan 2 spesis rumput laut baru. Spesis tersebut adalah *Halophila beccarii* dan *Enhalus acoroides*. Ini adalah penemuan pertama spesis *E. acoroides* di Sarawak.



## 1.2 Latar Belakang Kajian.

Kajian mengenai taburan dan komposisi rumput laut di Malaysia telah bermula sejak awal penemuan spesis rumput laut oleh Beccari pada tahun 1886 (den Hartog, 1970). Beccari telah menemui spesis *Cymodocea serrulata* yang tumbuh di pesisiran pantai di Johor, Semenanjung Malaysia. Kajian demi kajian sekitar tahun 1990-an telah dijalankan berkenaan taburan rumput laut tetapi kebanyakannya tertumpu di pesisiran pantai barat Semenanjung Malaysia sahaja.

Satu kajian menyeluruh berkenaan taburan spesis rumput laut di Malaysia telah dilakukan oleh Phang pada tahun 2000 dimana beliau telah mengumpul dan menghimpunkan spesis-spesis rumput laut yang terdapat di Malaysia. Walau bagaimanapun, masih terdapat kawasan-kawasan rumput laut lain yang tidak termasuk di dalam kajiannya. Kemungkinan terdapat spesis yang masih belum ditemui di luar kawasan-kawasan kajiannya adalah tinggi.

Kajian mengenai rumput laut yang lain adalah berkenaan reproduksi rumput laut dan faktor-faktor yang mempengaruhinya di sekitar perairan Malaysia. Kajian ini dilaksanakan oleh beberapa ahli ekologi seperti Muta Harah, Japar Sidik dan juga Hishamuddin pada tahun 1999.

Kawasan Kuala Lawas adalah antara kawasan yang jarang dijadikan sebagai kawasan kajian. Kajian yang dilakukan sebelum ini di kawasan Kuala Lawas adalah sangat terhad. Hanya satu kajian didapati pada tahun 2003 di mana lima spesis rumput laut ditemui di kawasan pesisiran pantai dan kuala sekitar Punang-Sari-Lawas di kawasan Kuala Lawas, Sarawak (Muta Harah dan Japar Sidik, 2003). Kajian ini merupakan satu usaha untuk mengkaji kewujudan makroalga iaitu rumput laut di kawasan Kuala Lawas, Sarawak. Spesis-spesis yang ditemui adalah *Thalassia hemprichii*, *Halophila minor*, *H. ovalis*, *Cymodocea rotundata* dan *Halodule pinifolia*.

Kajian terbaru berkenaan komposisi rumput laut telah dilakukan oleh James (2004) di kawasan yang sama iaitu di pesisiran pantai Kuala Lawas Sarawak. Beliau telah menemukan 2 spesis rumput laut baru di kawasan tersebut. Spesis tersebut

adalah *Halophila beccarii* dan *Enhalus acoroides*. Ini juga adalah penemuan pertama spesies *E. acoroides* di Sarawak. Keseluruhannya, terdapat 9 spesies rumput laut telah ditemui di perairan Sarawak. Spesies tersebut adalah *H. ovalis*, *H. minor*, *H. decipiens*, *H. beccarii*, *Thalassia hemprichii*, *Halodule uninervis*, *H. pinifolia*, *Cymodocea rotundata* dan *E. acoroides*.

Kajian ini dijalankan atas tujuan untuk mencari hubung kait di antara dua monsun yang dialami di Malaysia dan kesan monsun tersebut kepada taburan serta komposisi rumput laut di Kuala Lawas, Sarawak. Selain itu, hubung kait bagi spesies rumput laut dengan jenis substrat juga adalah salah satu objektif yang ingin dicapai melalui kajian ini.

Kesan antropogenik dan perubahan cuaca serta iklim akibat daripada fenomena pemanasan global dikhawatiri dapat mengubah aliran dan kekuatan monsun dan seterusnya mendatangkan mudarat kepada spesies rumput laut. Penilaian berterusan seharusnya dilakukan bagi mengenalpasti status rumput laut di kawasan Kuala Lawas, Sarawak.

### 1.3 Kepentingan Kajian.

Beberapa dekad yang lalu, terdapat banyak laporan mengenai kehilangan atau kepupusan padang rumput laut (Gumpil dan De Silva, 2007). Di rantau ASEAN mengikut kajian Fortes (1999), anggaran sekitar 30% - 40% padang rumput laut di Indonesia, 30% - 50% di Filipina dan 20% - 30% di Thailand telah dikenalpasti pupus atau hilang dalam masa 50 tahun.

Setakat tahun 2000, masih tiada sebarang bukti saintifik yang sah berkenaan kepupusan rumput laut di mana-mana kawasan sekitar pesisiran pantai Malaysia (Phang, 2000). Walaubagaimanapun, penambahan kelodak, mendapan dan juga nutrien ke dalam perairan pantai Malaysia akibat daripada aktiviti antropogenik seperti tebus guna tanah, penebangan hutan paya bakau dan juga projek pembangunan telah menyebabkan berlakunya kemerosotan yang mengundang kepada kepupusan bagi habitat dan komuniti laut termasuk padang rumput laut.

Padang rumput laut selalunya dikaitkan dengan beberapa habitat lain seperti paya bakau dan terumbu karang. Interaksi di antara habitat ini dapat menstabilkan ekosistem dari segi kitar dan rantai makanan, perlindungan kepada habitat lain dan juga membabitkan kekayaan sumber flora dan fauna di dalam habitat-habitat tersebut.

Kawasan paya bakau di sekitar Kuala Lawas, Sarawak ditetapkan sebagai sebahagian hutan rizab atau hutan simpan di Lawas. Hutan-hutan rizab ini adalah Hutan Rizab Bumbun, Hutan Rizab Terentang, Hutan Rizab Belansat serta Hutan Rizab Mengalong. Kawasan paya bakau di sekitar Kuala Lawas mempunyai pelbagai fauna yang menjadikan kawasan tersebut sebagai habitat semula jadi mereka. Spesies organisma terancam seperti bayau atau 'proboscis monkey', *Nasalis larvatus*, dan juga Langgur atau 'silvered langgur', *Presbytis cristata* merupakan contoh hidupan yang biasanya didapati disekitar kawasan paya bakau tersebut. Ketiadaan padang rumput laut dapat mendatangkan kesan yang tidak baik terhadap kawasan paya bakau dan terumbu karang seterusnya akan membabitkan organisma lain yang bergantung dengan kawasan tersebut.

Rumput laut yang menjadi makanan kepada beberapa organisma terancam seperti (*Dugong dugon*) dan juga penyu hijau (*Chelonia mydas*) menunjukkan kepentingannya kepada ekosistem marin. Spesis-spesis terancam ini kemungkinan akan pupus sekiranya padang rumput laut mengalami kemerosotan.

Kajian yang dilaksanakan di kawasan Kuala Lawas diharapkan dapat menyumbang kepada maklumat sahih berkenaan taburan dan komposisi rumput laut yang terdapat di kawasan tersebut selain daripada memberikan informasi berkenaan status serta keadaan habitat rumput laut yang juga merupakan tempat pergantungan bagi banyak hidupan marin yang lain.

#### **1.4 Objektif Kajian.**

Berikut merupakan beberapa objektif yang ingin dicapai melalui kajian ini:

1. Untuk mengenalpasti kepelbagaian spesis rumput laut di pesisiran pantai Kuala Lawas, Sarawak.
2. Untuk menentukan perbezaan taburan dan komposisi rumput laut di antara kawasan dan substrat yang berbeza di pesisiran pantai Kuala Lawas, Sarawak.
3. Untuk menentukan perbezaan taburan dan komposisi rumput laut di antara Monsun Barat Daya dan Monsun Timur Laut di pesisiran pantai Kuala Lawas, Sarawak.

#### **1.5 Hipotesis Kajian.**

Berikut merupakan beberapa hipotesis kajian ini:

1. Terdapat perbezaan komposisi spesis rumput laut di setiap stesen yang berbeza berdasarkan keadaan lokasi dan substrat dimana rumput laut lebih banyak di kawasan berpasir.
2. Taburan dan komposisi rumput laut lebih padat ketika Monsun Barat Daya dibandingkan ketika Monsun Timur Laut.

## BAB 2

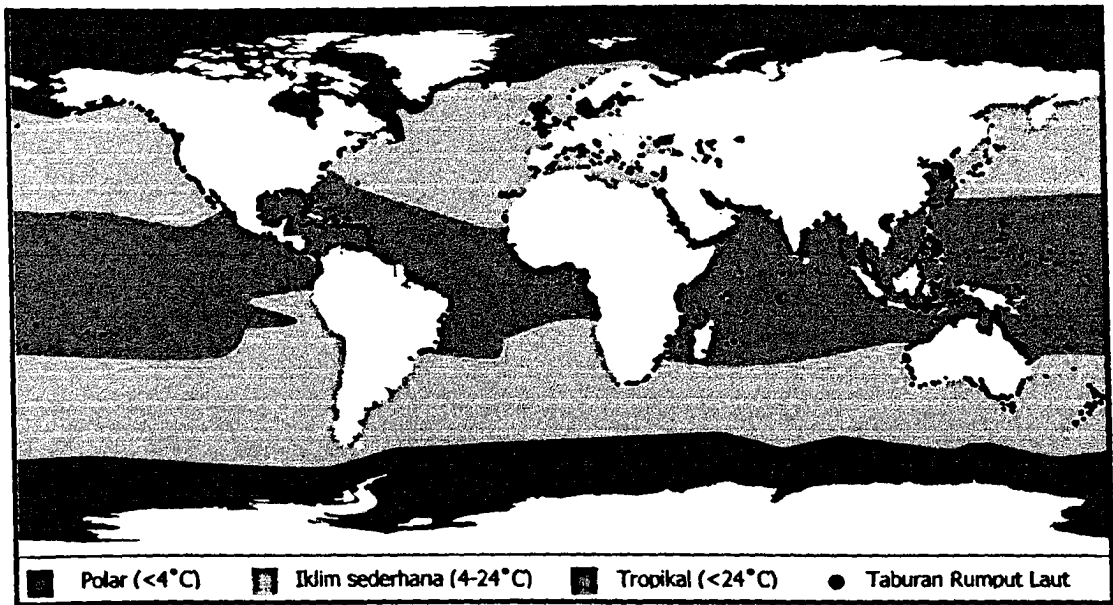
### ULASAN BAHAN RUJUKAN

#### 2.1 Rumput Laut

Rumput laut adalah kumpulan tumbuhan berbunga yang boleh bertahan di dalam air masin dan turut mempengaruhi persekitaran persisiran pantai secara fizikal, kimia dan biologi atau dalam erti kata lain rumput laut merujuk kepada jurutera ekologiannya tersendiri (Wright dan Jones, 2006). Rumput laut menyediakan pelbagai fungsi penting kepada persekitaran marin (Costanza, 1997) di mana ia mengubah aruhan air laut, kitaran nutrien dalam air laut serta rantai makanan (Hemminga dan Duarte, 2000).

Rumput laut dijumpai di seluruh dunia (Rajah 2.1), tetapi berbeza daripada tumbuhan berbunga dari segi kumpulan taksonomi, rumput laut mempunyai kepelbagaian taksonomi yang sangat sedikit iaitu hanya 60 spesis berbanding dengan 250,000 spesis tumbuhan berbunga di darat yang lain di seluruh dunia (Orth, 2006). Berdasarkan kajian Lee Long *et al.* (2000) terdapat 60 spesis rumput laut di seluruh dunia meliputi 12 genera, 4 famili dan juga 2 order bagi rumput laut dunia.





Rajah 2.1 Taburan rumput Laut di seluruh dunia dan purata suhu air laut (Daripada Green dan Short, 2003).



## RUJUKAN

- Burrell, D.C., & Schubel, J.R. 1977. Seagrass ecosystem oceanography. In: McRoy, C.P. and Hefferich, C (eds.), *Seagrass ecosystems*. Marcel Dekker, New York. Ms. 195-227.
- Clarke, S.M. & Kirkman, H. 1989. Seagrass dynamics. In: Larkum, A.W.D., McComb, A.J. & Shepherd, S.A. (eds.). *Biology of Seagrasses*. Elsevier, Amsterdam, ms. 304-345.
- Costanza, R.1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* **387**, ms. 253-260.
- Day Jr., J.W., Hall, C.A.S., Kemp, W.M., & Yanez-Arancibia, A. 1989. *Estuarine ecology*. John Wiley & Sons, Inc., New York, New York.
- De Silva, M.W.R.N., Ridzwan, A.R., Cabanban, A.S., Saleem, M., Pushpalatha, P., Ejria, S. & Talip, H. 1999. Status of living marine resources of Darvel Bay. In: De Silva, M.W.R.N., Ridzwan, A.R. & Cabanban, A.S. (eds.). *Ekspedisi Galaxea '98. A Study of Living Marine Resources of Darvel Bay, Sabah, Malaysia*, ms. 15-35. Universiti Malaysia Sabah, Malaysia.
- den Hartog, C. 1970. *Seagrasses of the World*. North-Holland Publication Co., Amsterdam.
- Fonseca, M.S., Zieman, J.C., Thayer, G.W. & Fisher, J.S. 1983. The role of current velocity in structuring eelgrass *Zostera marina* meadows. *Estuarine, Coast, Shelf Science* **17**, ms. 367-380.
- Fortes, M.D. 1989. Seagrasses: a resources unknown in the ASEAN region. *ICLARM Education Series* **6**, ms. 45.
- Fortes, M.D. 1999. Management Perspectives of Coastal Habitat links in the Tropics. *Integrated Management of the Coastal Fringe. Voluntary Service Overseas/Palawan Council for Sustainable Development STNFF, Manila, Philippines*. Ms. 10-14.
- Green, E.P. & Short, F.T. 2003. *World Atlas of Seagrasses*. University of California Press, Berkeley.
- Gumpil, J. 1997. *A Study on Seagrass Biodiversity, Distribution and Biomass in Tunku Abdul Rahman Park, Sabah, Malaysia*. Final Year Project Report, Bachelor of Science (Marine Science). Faculty of Applied Science and Technology. Universiti Kolej (Universiti Putra Malaysia), Terengganu.
- Gumpil, J. & De Silva, M.W.R.N. 2007. *Issues and Challenges of Seagrass: with special reference to Sabah, Malaysia*. Universiti Malaysia Sabah, Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia. Ms. 5-50.
- Hemminga, M. & Duarte, C.M. 2000. *Seagrass Ecology*. Cambridge University Press. Cambridge, United Kingdom.
- Jaaman, S.A., Anyi, Y.U.L. & Jailani, Y.T. 2001. Recent Sightings of Marine Mammals and Whale Shark in Sarawak. *Hornbill Volume* **5**, ms 64-81.

- Jabatan Meteorologi Malaysia. 2009a. 5000ft Wind and Mean Sea Level Pressure Outlook and Weekly Accumulated Rainfall (mm) Outlook for November 2008 (Update). *Agroclimatic Analysis and Outlook 5* (11), ms. 1-8.
- Jabatan Meteorologi Malaysia, 2009b. Monsoon: Changing winds. <http://www.kjc.gov.my/english/education/weather/monsoon01.html>. 15 Disember 2009.
- Jabatan Meteorologi Malaysia (Cawangan Sarawak), 2009. Data kelajuan angin dan jumlah hujan di Stesen Meteorologi Limbang, Sarawak (Tidak diterbitkan).
- James, B. 2004. Marine Resources at Kuala Lawas and their Utilization. Biodiversity Conservation Department, Protected Areas and Biodiversity Unit, Sarawak Forestry.
- Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia (JUPEM) . 2007. Pekan Sundar, Lembar 70, Siri DNMM 5201. Skala 1:50000. Pengarah Pemetaan Negara Malaysia.
- Japar Sidik, B. 1994. Status of Seagrass Resources of Malaysia. *Proceedings of the Third ASEAN-Australian Symposium on Living Coastal Resources of Southeast Asia 1*: 283-289. Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand.
- Japar Sidik, B., Arshad, A., Hishamuddin, O. & Shamsul, B. 1995. Seagrass Species and Distribution in peninsular Malaysia. Faculty of Fisheries and Marine Science. Universiti Pertanian Malaysia, ms. 8.
- Japar Sidik, B., Muta Harah, Z., Lamri, A., Francis, L., Gumpil, J. & Fazrullah Rizally, A.R. 1999a. *Halophila spinulosa* (R. Br.) Archers. An Unreported Seagrass In Sabah, Malaysia. Sabah Parks Nature Journal 2, ms. 1-9.
- Japar Sidik, B., Muta Harah, Z. & Arshad, A. 2006. Distribution and significance of seagrass ecosystem in Malaysia. *Aquatic Ecosystem Health and Management 9* (2), ms. 203-214.
- Kenworthy, J.W., and D.E. Haurert. 1991. The light requirements of seagrasses: proceedings of a workshop to examine the capability of water quality criteria, standards and monitoring programs to protect seagrasses from deteriorating water transparency. *National Oceanic and Atmospheric Administration Technical memorandum NMFS-SEFC 287*.
- Klump, D.W. Howard, R.T. & Pollard, D.A. 1989. Trophodynamics and nutritional quality of seagrass communities. In: Larkum, A.W.D., McComb, A.J. & Shepperds S.A. (eds). *Seagrasses: A Treatise on the Biology of Seagrasses with Special Reference to the Australian Region*. Elsevier, North holland.
- Land, L.S. 1970. Carbonate mud: production by epibiont growth on *Thalassia testudinum*. *Journal of Sedimentary Petrology 40*, ms. 1361-1363.
- Lee Long, W.J., Coles, R.G. & McKenzie, L.J. 2000. Issues of Seagrass Conservation Management In Queensland. *Pacific Conservation Biology 5*, ms 321-328.
- Lelian, E., Fazrullah R.A.R. & Agnie, A.N.F. 2008. Rumput Laut Perairan Sabah. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.

- Marsh, H. 2003. Dugong Status Report and Action Plan for Countries and Territories. Early Warning And Assessment Report Series, United Nation Environment Programme (UNEP). Ms.68-74.
- Muta Harah, Z., Japar Sidik, B. & Hishamuddin, O., 1999. Flowering, fruiting and seedling of *Halophila beccarii* Aschers. (*Hydrocharitaceae*) from Malaysia. *Aquatic Botany* **65**, ms. 199-207.
- Muta Harah, Z., Japar Sidik, B., 2003. Marine macrophytes of the unexplored Punang-Sari Beach front of Lawas, Sarawak. Poster for Exhibition of Invention and research 2003, July 8-10 at Pusat Kesenian dan Kebudayaan Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah, UPM.
- Northadi, I. 1993. Preliminary study of the seagrass of Sabah, Malaysia. *Pertanika J. Trop. Agric. Sci* **16**(2), ms. 111-118.
- Oblack, R., 2009. What is a monsoon?  
<http://weather.about.com/od/monsoons/f/monsoons.htm>.
- Orth, R.J. 2006. A global crisis for seagrass ecosystems. *BioScience* **56** (12), ms. 987-996.
- Phang, S.M. 2000. Seagrasses of Malaysia. University of Malaya Botanical Monographs No. 2. Kuala Lumpur: University of Malaya. Ms. 60.
- Phang, S.M. & Pubalan, R. 1989. Seagrasses of Malaysia. *Paper presented at First Southeast Asian Seagrass Resources Research and Management Workshop (SEAGREM I)*. Manila, Philippines. Ms. 13.
- Ramage, C. 1971. Monsoon Meteorology. *International Geophysics Series* **15**, ms. 296.
- Scoffin, T. P. 1970. The trapping and binding of subtidal carbonate sediments by marine vegetation in Birnini Lagoon, Bahamas. *Journal of Sedimentary Petrology* **40**, ms. 249-273.
- Short, F.T., Coles, R.G, Fortes, M. & Koch, E. 2003. Assessing a critical coastal resource worldwide. <http://www.seagrassnet.org/overview.html>.
- Seagrass-Watch, 2009. General Introduction to Seagrasses. In: Manual for community volunteers. <http://www.seagrasswatch.org>. 31 Mei 2009.
- Tentera Laut DiRaja Malaysia (Pusat Hidrografi Nasional). 2009. Jadual Pasang Surut Malaysia 2009, Jilid 2. Tentera Laut Diraja Malaysia. Ms. 115-116.
- Vimstein, R.W., Mikkelsen, P.S., Cairns, K.D., & Capone, M.A.. 1983. Seagrass beds versus sand bottoms: the trophic importance of their associated benthic invertebrates. *Florida Scientist* **46**(3/4), ms. 363-381.
- Wikipedia, 2009. Monsoon. <http://en.wikipedia.org/wiki/Monsoon>. 1 September 2009.

- Wilzbach, M.A., Cummins, K.W., Rojas, L.M., Rudershausen, P.J. & Locascio, J. 2000. Establishing Baseline Seagrass Parameters in a Small Estuarine Bay. In: Bortone, S.A. (ed.) *Seagrasses: Monitoring, Ecology, Physiology and Management*. Proceedings of a workshop "Subtropical and Tropical Seagrasses Management Ecology: Response to Environmental Stress", October 1998, Fort Myers, Florida, ms. 125-135.
- Worcester, S.E. 1995. Effects of eelgrass beds on advection and turbulent mixing in low current and low shoot density environments. *Marine Ecology Programme Series* **126**, ms. 127-139.
- Wright, J.P. & Jones, C.G. 2006. The concept of organisms as ecosystem engineers ten years on: Progress, limitations, and challenges. *BioScience* **56**, ms. 203–209.
- Zieman, J.C. 1982. The ecology of the seagrasses of south Florida: A community profile. U.S. Fish and Wildlife Service, Office of Biological Services, Washington, D.C. FWS/OBS-**82/25**.