

PENGENALAN HUTAN PAYA BAKAU DI MALAYSIA

Dr. Firuza Begham Mustafa¹

Abstract

The growth and development of mangrove forests in Malaysia has an interesting and unique history of its own. Very little however has been written on mangrove forests in this country. The mangrove forests represents a growth community that thrives in colonies along the edge of the coastal areas in the country. This article seeks to provide a discussion of the background to the development of mangrove forests and their geographical development in Malaysia. This examination of mangrove forests begins with a discussion of the meaning of the term 'mangrove forests', and it is followed by consideration of the characteristics and formation of mangrove forests, the classification of mangrove forests, and the system of adaption of mangrove forests, the zones, conditions and distribution of mangrove forests in Malaysia.

1.0 Pengenalan

Malaysia sebuah negara tropika yang mempunyai pelbagai jenis hutan dan hutan paya bakau yang merupakan salah satu komponen utama. Hutan paya bakau terbentuk daripada sekumpulan khusus tumbuhan yang hanya boleh didapati di sepanjang pesisir pantai yang cetek serta di muara sungai berlumpur. Hutan bakau adalah komuniti tumbuhan yang sangat signifikan dalam kehidupan manusia sejak zaman dahulu lagi. Sejarah penelitian mendapati bahawa tidak ada komuniti tumbuhan menerima perhatian penyelidikan saintifik yang berpanjangan seperti yang diterima oleh tumbuhan paya bakau yang sangat unik (Lugo & Snedaker 1974). Penulisan paling awal mengenai hutan bakau bermula pada zaman Theophrastus (305 SM) dan Nearchus (325 SM) mengisahkan mengenai akar pohon *Rhizophora* yang unik berdiri kukuh di pinggir laut (Walsh 1977). Pada umumnya tumbuhan ini hidup di kawasan yang mengalami air pasang surut. Komuniti tumbuhan ini sangat kompleks serta mempunyai ekosistem yang produktif dengan pelbagai fungsi seperti melindungi pinggir pantai, mengurangkan kadar hakisan dan menjadi habitat bagi benih-benih hidupan akuatik. Keunikan hutan bakau ialah pada permukaan tanahnya tidak terdapat sebarang tumbuhan kecil lain kecuali anak bakau sahaja dan lazimnya hanya satu jenis spesies bakau yang tumbuh di sesuatu kawasan.

Tanah lembap didefinisikan dalam Konvensyen Ramsar pada 1961 sebagai kawasan paya, rawa, tanah gambut secara semulajadi atau buatan, berkeadaan tetap atau sementara, dengan air bergenang (statik) atau mengalir, air tawar, payau atau masin, termasuk juga wilayah perairan laut yang dalamnya tidak melebihi 6 meter pada waktu air surut paling rendah (Davies et al. 1993). Takrif ini merangkumi dasar terumbu dan rumpai laut di kawasan tepi pantai iaitu kawasan berlumpur, paya bakau, estuari, sungai, paya air tawar, hutan paya dan tasik. Terdapat banyak klasifikasi tanah lembap mengikut

¹ Dr Firuza Begham Mustafa is a Senior Lecturer in the Geography Department, Faculty of Arts and Social Sciences, University of Malaya.

berbagai aspek penelitian. Konvensyen Ramsar telah mengutarakan klasifikasi tanah lembap dan ia terbahagi kepada tiga bahagian utama iaitu:

- | | | |
|-------------------|-----------------------------|-------------------------|
| 1) Air masin | a) Air laut | - subtidal & intertidal |
| | b) Estuari | - subtidal & intertidal |
| | c) Lagun | |
| | d) Tasik | |
| 2) Air tawar | a) Lembangan sungai | - Tetap & bermusim |
| | b) Tasik (lakustrin) | - Tetap & bermusim |
| | c) Rawang (palustrin) | - Terapung & hutan |
| 3) Buatan manusia | a) Akuakultur | |
| | b) Tanah pertanian | |
| | c) Kawasan simpanan air | |
| | d) Lombong & kolam kumbahan | |
| | e) Kolam pengewapan garam | |

2.0 Takrif Hutan Paya Bakau

Perkataan "mangrove" (bakau) terhasil atau wujud daripada kombinasi perkataan Portugis untuk pokok "mangue" dan perkataan Inggeris "grove". Perkataan ini adalah bersifat ekologi, ia merujuk kepada tumbuhan jenis renek dan pepohon dikot serta monokot yang hidup di zon paras pasang surut dan zon perairan cetek di tropika dan subtropika (Ellison 1994). Hutan bakau juga dikenali sebagai "mangale" atau mangal (Dawes 1981). Mastaller (1997) pula menjelaskan perkataan "mangrove" berasal daripada perkataan Melayu lama "manggi-manggi" yang digunakan untuk merujuk famili pokok bakau dan masih digunakan di Indonesia Timur masa kini untuk memperihalkan genus *Avicennia* atau pokok Api-api. Kumpulan genus ini disebut sebagai *el gurm* (atau *el q'urum*) oleh orang Arab dan manggi-manggi oleh orang Melayu kuno. Maka timbul pandangan kemungkinan perkataan "mangrove" berasal daripada perkataan mang-gurm gabungan nama Arab dan Melayu kuno.

Schimper pada 1891 telah menakrifkan perkataan "mangrove" sebagai formasi yang wujud di bawah paras air pasang (dalam Tomlinson 1986). Viles & Spencer (1995) pula menjelaskan bahawa pokok bakau adalah tumbuhan yang hidup di pinggir pantai yang berlumpur. Secara amnya, ia juga disebut sebagai hutan paya laut dan ia sinonim dengan hutan paya bakau. Hutan ini juga dikenali dengan beberapa nama lain seperti hutan pantai atau hutan payau.

Perkataan "mangrove" merangkumi dua konsep iaitu kumpulan spesies tumbuhan malar hijau yang terdiri daripada beberapa famili tetapi mempunyai ciri-ciri dan keupayaan fisiologi dan struktur adaptasi yang sama terhadap habitat tertentu (Aksornkoae 1978) dan lazimnya memperlihatkan struktur pengezonan atau zon ekologi yang nyata dan jelas (Viles & Spencer 1995).

2.1 Formasi Hutan Paya Bakau

Menurut MacNae (1963) yang melakukan kajian di Inhaca, koloni pokok bakau spesies *Avicennia marina* (Api-api) merupakan spesies perintis yang akan tumbuh di dataran pantai dan hidup kukuh dengan kehadiran pneumatofor yang menghalang hempasan ombak. Akhirnya lumpur akan mula berkumpul dan bertompok di sekitar akar Api-api tersebut dan akan menggalakkan pertumbuhan spesies lain.

2.2 Ciri-Ciri Hutan Paya Bakau

Paya bakau merujuk kepada kumpulan hutan unik yang mendominasi zon pasang surut pantai tropika dan subtropika, umumnya antara latitud 30° Utara dan 30° Selatan (Chapman 1977). Hutan paya bakau merangkumi 1/3 iaitu 190 000 - 240 000 km persegi daripada pesisir pantai tropika dan subtropika (Barbier & Cox 2004). Spesies bakau hidup subur di kawasan berlumpur yang terlindung daripada tindakan ombak secara langsung, menerima pengaruh pasang surut dan kadar endapan yang tinggi (Dawes 1981). Hutan bakau boleh ditemui di kawasan pantai, teluk, lagun dan kuala sungai. Menurut Vannucci (1988) spesies bakau hidup subur di kawasan yang menerima regim pasang surut yang normal dan kedalaman air yang signifikan antara 1-2 kaki dan suhu air tidak kurang dari 20°C. Pendapat ini disokong dengan kenyataan bahawa hutan hidup subur di kawasan yang suhunya tidak kurang daripada 20°C (Raffaelli & Hawkins 1996). Clark (1977) dalam penelitiannya menyatakan bahawa bakau tidak boleh hidup pada suhu udara di bawah 25°F (-4 °C).

Hutan bakau adalah jenis hutan khusus yang tumbuh di sepanjang pantai atau muara sungai yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Pokok bakau tumbuh di kawasan pantai yang terlindung daripada tiupan angin kencang dan lazimnya ia akan tumbuh lebih subur dan meluas jika wujud muara sungai yang lebar. Hutan ini tidak akan tumbuh di kawasan pantai yang curam dan berombak besar. Hutan bakau merupakan salah satu daripada rupabentuk utama ekosistem di kawasan tropika dan subtropika. Hutan jenis ini boleh didapati di pantai benua Asia, Australia dan New Zealand, namun hutan bakau yang terdapat di Asia Tenggara khususnya Malaysia, Sumatera dan Borneo merupakan yang paling subur dan mengkagumkan (Soepadmo 1980).

Substrat atau tanah paya bakau adalah campuran lumpur, pasir dan kelodak serta bahan organik. Pergerakan ombak yang berterusan dan aliran sungai mengakibatkan tanah hutan paya bakau sentiasa terendam, tidak stabil, tidak aerobik dan masin serta mempunyai pH yang tinggi. Selain keistimewaan ini, hutan paya bakau juga terdedah kepada purata suhu udara tahunan yang tinggi, sinaran matahari, tiupan angin yang kuat dan lama, percikan garam dan kelembapan yang kurang berbanding dengan tumbuhan lain di daratan. Faktor-faktor abiotik yang unik ini menyebabkan habitat mangal ini tidak sesuai untuk majoriti tumbuhan dan spesies hidupan (Soepadmo 1980).

2.3 Klasifikasi Hutan Paya Bakau

Hutan paya bakau boleh dibahagikan kepada dua jenis paya bakau dan paya nipah. Hutan paya bakau telah dikelaskan mengikut kriteria atau sudut perhutanan iaitu paya bakau, dataran lumpur, paya air tawar, paya gambut, tasik, tasik ladam, sistem sungai,

rawang dan sawah padi. Jenis tanah lembap yang lain ialah hutan paya gelam *Melaleuca spp.*, hutan rawa dan tanah paya.

Woodroffe (1990) mengenalpasti tiga kawasan tumpuan utama tumbuhan bakau yang dibezakan oleh sedimentasi iaitu:

- Kawasan dominasi lembangan sungai
- Persekitaran pinggir laut dominasi pasang surut.
- Kawasan karbonat berkaitan pulau batu karang.

Pokok-pokok bakau yang tumbuh di hutan Malaysia terdiri daripada berbagai spesies. Bagaimanapun pokok ini mempunyai bentuk dan sifat fisiologi yang hampir sama. Spesies yang mudah ditemui ialah pokok api-api (*Avicennia spp.*), bakau (*Rhizophora spp.*), perepat (*Sonneratia spp.*) dan berus (*Bruguiera spp.*). Pokok-tersebut mempunyai keistimewaan yang tersendiri termasuklah ciri-ciri bernafas melalui akar udara (pneumatofor) dan akar yang berfungsi sebagai penyokong (akar jangkang) serta kebolehannya bertoleransi terhadap paras kemasinan yang tinggi (Soepadmo 1980). Bakau dibahagikan kepada tiga klasifikasi mengikut sistem akarnya dan sifat pembiakan iaitu pokok bakau yang mempunyai akar jangkang, akar udara (pneumatofor) dan vivipari.

- 1) Akar jangkang- contoh spesies ialah bakau kurap (*Rhizophora mucronata*) dan bakau minyak (*Rhizophora apiculata*).
- 2) Akar udara- contoh spesies ialah api-api (*Avicennia spp.*) gedobu (*Sonneratia ovata*), berembang (*Sonneratia caseoloris*) dan perepat (*Sonneratia alba*).
- 3) Vivipari- contoh spesies ialah tumu putih (*Bruguiera saxangula*), tumu merah (*Bruguiera hainesji*), tengar burung (*Ceriops decandra*) dan lenggadai (*Bruguiera parviflora*).

2.4 Sistem Adaptasi Pokok Paya Bakau

Komuniti tumbuhan ini sangat kompleks serta mempunyai ekosistem yang produktif dan berbagai fungsi seperti melindungi pinggir pantai, mengurangkan hakisan dan menjadi habitat bagi anak-anak hidupan akuatik. Menurut Aksornkoae (1993), Zottoli (1978) dan Khairuddin (1992) pokok bakau teradaptasi dengan persekitaran seperti tekanan air tinggi, kemasinan dan kekurangan air tawar melalui;

- i) Pembinaan adaptasi akar mekanikal untuk mencengkam pada tanah lembut.
- ii) Formasi akar pernafasan dan struktur pengudaraan.
- iii) Kaedah pembenihan yang istimewa (vivipari) contohnya benih bakau Lenggadai akan bergantung pada pokok induk untuk mendapat makanan untuk proses pembesaran akhirnya akan terpisah dan terjatuh sama ada tercacak ke dalam lumpur atau hanyut di permukaan air.
- iv) Kepelbagaian kaedah sebaran benih.
- v) Pembinaan struktur *xerophytic* iaitu ciri morfologi dan fisiologi yang mampu hidup dalam persekitaran defisit air tawar.

Pokok bakau mempunyai sistem adaptasi yang baik terhadap persekitaran contohnya akar-akar pokok bakau seperti jaringan akar jangkang (*Avicennia sp.* dan *Rhizophora sp.*),

akar banir atau perdu (*Laguncularia sp.* dan *Xylocarpus sp.*), akar pneumatofor (*Avicennia sp.* dan *Sonneratia sp.*), dan akar berbentuk lutut (*Bruguiera sp.*). Di samping itu, pokok bakau juga mempunyai sistem adaptasi yang tinggi terhadap tekanan fisiologi seperti kemasinan dan keadaan kurang oksigen contohnya pokok *Aegiceras sp.* mempunyai kelenjar rembesan garam pada daunnya (Zottoli 1978) manakala pokok *Avicennia sp.* pula menghasilkan jumlah akar pneumatofor yang banyak pada permukaan air untuk bernafas (Viles & Spencer 1995).

Pokok bakau adalah sejenis tumbuhan yang istimewa iaitu ia mempunyai akar bernafas atau akar ceracak (akar udara atau pneumatofor). Akar itu dapat menyerap oksigen yang diperlukan terus dari udara, contoh lazim Api-api (*Avicennia sp.*) dan perepat (*Sonneratia sp.*), kedua-duanya ialah tumbuhan paya laut. Pokok ini tumbuh di bahagian pinggir paya di dalam lumpur iaitu zon lapisan pertama tumbuhan menghadap ke laut. Permukaan tanah terdedah hanya dalam satu tempoh masa yang pendek ketika air surut. Akarnya tumbuh mendatar dalam lumpur dan mengeluarkan cabang-cabang tegak yang tumbuh ke atas beberapa inci terkeluar dari aras lumpur. Akar-akar yang tegak ini ialah organ pengudaraan. Apabila terdedah kepada udara ia boleh menyerap oksigen terus dari udara tetapi semasa air pasang ia masih mendapat udara apabila air laut berombak (Holttum 1970).

Selain itu, akar-akar ceracak juga mempunyai tugas penting yang kedua iaitu sebagai alat pemakanan. Akar-akar kecil yang mendatar berhampiran dengan permukaan substrat menyerap makanan dalam lumpur yang dihanyutkan oleh sungai. Apabila lumpur mulai berkumpul dan mulai stabil, akar-akar pemakanan baru pula akan tumbuh keluar dari akar-akar ceracak itu. Demikian, akar ceracak itu akan sentiasa mengeluarkan akar-akar pemakanan yang baru di setiap lapisan lumpur untuk mendapatkan makanan dan oksigen yang terlarut (Holttum 1970; Jamieson & Reynolds 1967).

Pokok temu (*Bruguiera sp.*) juga mengeluarkan akar-akar yang bernafas di dalam lumpur. Akar ini terdiri daripada cabang-cabang tegak besar yang berbentuk lutut. Ia tumbuh di bahagian paya laut yang tua di mana banjir tidak lama dan permukaan tanahnya lebih stabil. Buahnya terbentuk seperti buah *Rhizophora sp.*, tetapi akar anak benih itu telah tumbuh semasa di pohon induk lagi dan sedia untuk tumbuh apabila jatuh ke lumpur. Pokok *Bruguiera sp.* tidak mempunyai akar sokong tetapi perdu batangnya mempunyai banir yang tumpat yang terhubung kepada akar-akar berupa rebung yang menjulur tidak jauh dari permukaan lumpur. Ciri istimewa *Bruguiera sp.* ialah ia mempunyai akar tegak berbentuk lutut yang tumbuh keluar ke udara dari akar yang berada di dalam lumpur. Akar-akar yang tegak ini bertugas sebagai alat bernafas dan tergolong dalam jenis akar pneumatofor (Holttum 1970; Khairuddin 1992).

Tumbuhan di hutan paya bakau mengadaptasi dengan persekitaran menggunakan akar udara, akar sokong serta batang berbanir untuk sokongan. Sementara itu, bagi mengatasi masalah penyusupan akar, pokok bakau mempunyai sistem akar yang pendek tetapi berkembang jauh dan kompleks. Pokok bakau mempunyai keupayaan istimewa bagi menyesuaikan diri dengan tanah yang terendam atau berlumpur dan mempunyai kandungan oksigen yang rendah. Pokok bakau mempunyai tisu lembut yang mengandungi udara dan oksigen diangkut dengan cekap ke seluruh bahagian tumbuhan dari akar ke pucuk dan kadang kala tisu lembut ini muncul di permukaan air dan ia dikenali sebagai akar pneumatofor. Akar-akar pneumatofor berkembang secara

menegak daripada akar dasar dan terdedah di permukaan air (IPT-Asian Wetland Bureau 1994; MaComb & Lake 1990; Zottoli 1978).

Sementara itu, pokok bakau beradaptasi terhadap persekitaran air masin dengan cara yang tersendiri. Kehadiran kelenjar istimewa yang dikenali sebagai kelenjar garam pada daun pokok bakau menyebabkan ia mampu mengasingkan atau menapis garam daripada menyerap ke dalam tisu-tisu pokok. Oleh itu, kandungan garam dalam tisu pokok bakau adalah rendah berbanding dengan tumbuhan lain (MaComb & Lake 1990).

2.5 Zon-Zon Hutan Paya Bakau

Bakau adalah pokok kayu yang hidup pinggir pantai yang tenang. Pokok bakau adalah merupakan komponen ekstensif hutan tropika (Rabinowitz 1978). Ia juga disebut sebagai hutan halofit yang dominan di zon tropika dan subtropika (Longman & Jenik 1995). Pokok bakau tergolong dalam kumpulan halofit kerana ia merupakan tumbuhan yang hidup di kawasan habitat yang bersaliniti tinggi (Field 1984). Hutan paya bakau terbentuk daripada sekumpulan khusus tumbuhan yang hanya boleh didapati di sepanjang pinggir pantai yang cetek, zon air pasang surut serta di muara sungai berlumpur. Bakau lazimnya terdapat di lagun, muara sungai-sungai tropika dan di kawasan yang terlindung di pulau dan teluk (Dawes 1981; Soepadmo 1980). Bakau tergolong dalam kumpulan halofit merangkumi 12 genera dalam 8 famili (Dawes 1981). Menurut Soepadmo (1980) terdapat 30-40 jenis spesies bakau di kawasan Asia tenggara, manakala menurut Dawes (1981) terdapat 65 jenis bakau di Asia tenggara.

Pokok bakau mempunyai adaptasi berbeza di setiap zon persekitaran yang berlainan bermula dari kawasan darat sehinggalah ke laut. Sekiranya pemerhatian dilakukan dari pinggir laut hingga ke daratan akan kelihatan perbezaan jaluran pokok bakau atau zon pokok bakau yang mengandungi spesies atau kombinasi spesies yang berlainan. Meskipun secara sepintas lalu hutan bakau nampak seragam, namun komposisi hutan sangat unik. Perbezaan frekuensi, saliniti dan substrat menyebabkan hutan bakau mempunyai struktur yang khas iaitu membentuk lapisan atau zon vegetasi yang berbeza (Endah et al. 1996). Jika dilihat dari udara, zon-zon ini mempunyai warna yang berlainan. Zon kelihatan lebih jelas di kawasan bercerun yang biasanya mengalami perubahan drastik pada ciri-ciri fizikal seperti pancaran matahari, jenis tanah, kemasinan, pH dan kekerapan ditenggelami air. Pengezonan juga dipengaruhi oleh keupayaan untuk bertoleransi dengan ombak dan kaedah pembiakan iaitu cara taburan biji benih (Jadual 1) (IPT-Asian Wetland Bureau 1994). Terdapat perbezaan jenis pokok bakau yang tumbuh di muara sungai, dataran lumpur dan tepi pantai. Jenis bakau yang berlainan yang akan tumbuh di zon dan tumbuh dan membiak, setelah beberapa lama akan diganti dengan jenis bakau yang lain dan akhirnya menjadi hutan hujan tropika (Thom 1984).

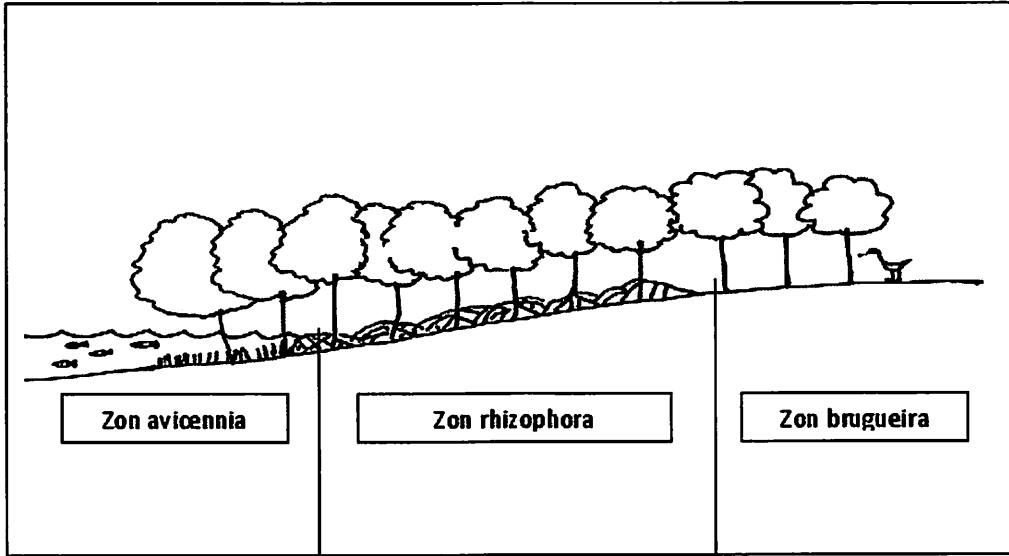
Zon jaluran pokok bakau lazimnya adalah seperti berikut *Avicenna sp*, *Sonneratia sp*, *Bruguiera sp* dan *Rhizophora sp* mengikut urutan dari darat ke laut (Rajah 1). Pokok jenis *Rhizophoraceae* merupakan pokok yang pertama bertapak wujud di kawasan pantai, dengan keistimewaan akar jangkangnya akan menyusup lumpur dan menyokong agar pokok ini dapat berdiri kukuh. Akar ini juga membantu dalam memerangkap sedimen dan menyediakan kerangka pembinaan daratan yang lebih kukuh. Lapisan zon dari pinggir laut pula ialah pokok *Avicennia germinans* yang akan mula tumbuh dan seterusnya di kawasan yang lebih cetek dan stabil tanahnya ditumbuhi oleh pokok *Laguncularia*

racemosa (Zottoli 1978; Rutzler & Feller 1996). Di kawasan lebih kering terdapat lebih banyak spesies bakau seperti *Xylocarpus spp.*, *Ceriops spp.*, *Excoecaria spp.*, *Heritiera spp.*, *Oncosperma spp.* dan *Intsia spp.* (Yap & Adnan 1991).

JADUAL 1 Taburan pelbagai spesies bakau di sepanjang kawasan paya bakau

Spesies	Nama Tempatan	Jarak dari pantai	Kawasan air pasang	Faktor lain
<i>Avicennia spp.</i>	Api-api putih Api-api merah Api-api hitam Api-api berbulu Ludat	Menghadap pantai (paling depan laut)	Air pasang sederhana	Sentiasa ditenggelami air
<i>Rhizophora spp.</i>	Bakau kurap Bakau minyak Bakau tanduk Belukap	Tanah paling rendah	Air pasang besar, kecil dan sedang	Kerap ditenggelami air
<i>Sonneratia spp.</i>	Berembang Pedada Gedabu	Menghadap pantai	Air pasang sederhana	Sentiasa Direndami air
<i>Bruguiera spp.</i>	Tumu, Burus, Mata buaya, Lenggadai	Pendalaman tanah tinggi	Air pasang besar sekali berlaku	Separuh kering dan lembap
<i>Excoecaria spp.</i>		Pendalaman tanah tinggi	Air pasang besar sekali berlaku	Separuh kering
<i>Xylocarpus spp.</i>		Pendalaman tanah tinggi	Air pasang besar sekali berlaku	Separuh kering

Sumber: Macnae 1968 dalam Lokman 1992



RAJAH 5 Zon hutan paya bakau
 Sumber: Diubahsuai dari FAO 1994, Chapman 1984

3.0 Taburan Geografi Hutan Bakau Di Malaysia

Menurut Laporan Tahunan 2000 Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia keluasan tanah yang mengandungi tanah hutan asli di Semenanjung Malaysia pada akhir tahun 2000 dianggarkan 5.98 juta hektar atau 45.5 peratus daripada jumlah kawasan tanah keseluruhannya. Kawasan yang masih diliputi hutan seperti di Jadual 2.

JADUAL 2 Luas kawasan hutan di Semenanjung Malaysia 2000

Jenis hutan	Kawasan hutan (juta hektar)	Peratus
Dipterokarp	5.62	94.0
Paya gambut	0.20	3.3
Paya bakau	0.09	1.5
Ladang hutan	0.07	1.2
Jumlah	5.98	100

Sumber: Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia 2000

Malaysia mempunyai garis pantai sepanjang 4800 kilometer di mana 1963 kilometer terdapat di Semenanjung Malaysia dan 1802 kilometer di Sabah dan 1035 kilometer di Sarawak manakala 640 kilometer daripada jumlah keseluruhan diliputi oleh hutan paya bakau (Yap & Adnan 1991). Malaysia memiliki lebih daripada 1.5 juta hektar hutan paya bakau dan hampir separuh daripadanya terletak di Sabah (240 000 hektar). Hutan bakau terdapat di sepanjang pantai barat Semenanjung Malaysia, di sepanjang pantai timur

Sabah, di delta Sungai Rajang, Sarawak dan di sepanjang sungai Trusan-Lawas, Sarawak. Di Semenanjung Malaysia pula terdapat sekitar 225 033 hektar hutan bakau dimana 96 peratus terdapat di Pantai Barat manakala 4 peratus terdapat di Pantai Timur (Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia 2000). Manakala di Sarawak pula terdapat sekitar 173 600 hektar hutan paya bakau dan hampir 40 000 hektar adalah hutan simpan (Kam 1985). Merujuk kepada Jadual 3, 4 dan 5 menunjukkan taburan dan keluasan kawasan hutan bakau di Semenanjung Malaysia. Hampir 43 peratus keluasan kawasan hutan paya bakau terdapat di Perak, 29 peratus di Selangor, 18 peratus di Johor dan 8 peratus di Kedah. Hutan paya bakau yang paling luas ialah Hutan Simpan di Matang, Perak iaitu seluas 40 151 hektar.

JADUAL 3 Taburan dan keluasan hutan paya bakau di Malaysia tahun 2000

Negeri	Hutan paya Bakau (hektar)	Hutan simpan kekal (hektar)
Selangor	15 090	225 378
Kedah	7 949	344 262
Melaka	77	5 332
N. Sembilan	454	163 182
Pahang	2 736	1 493 943
<i>Perak</i>	41 302	994 455
Perlis	-	9 916
P.Pinang	541	6 406
Kelantan	-	625 895
Johor	17 832	337 928
Terengganu	1 130	553 844
Jumlah	87 021	4 760 602

Sumber: Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia 2000

JADUAL 4 Keluasan hutan simpanan kekal mengikut jenis hutan di Semenanjung Malaysia tahun 1999 (hektar)

Negeri	Keluasan Kawasan	Hutan Darat	Hutan Paya gambut	Hutan Paya laut	Jumlah
Johor	1 898 629	5 099	17 029	17 029	343 282
Kedah	924 530	0	7 949	7 949	340 006
Kelantan	1 493 181	0	0	0	625 843
Melaka	164 988	0	77	77	4 936
N. Sembilan	664 591	0	454	454	163 339
Pahang	3 596 585	97 406	2 786	2 786	1 496 979
Perak	2 102 150	0	41 302	41 302	997 367
Pertis	80 302	0	0	0	10 409
P. Pinang	103 150	0	541	451	6 406
Selangor	787 164	76 134	15 090	15 090	236 739
Terengganu	1 295 566	13 819	1 295	1 295	553 884

Sumber: Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia 1999

JADUAL 5 Keluasan kawasan hutan mengikut status kelas di Semenanjung Malaysia 1995

Jenis hutan	Hutan simpan kekal (hektar)	Tanah kerajaan (hektar)	Taman hidupan liar (hektar)	Jumlah hutan (hektar)
Hutan darat	4 425 225	442 148	611 340	5 478 713
Hutan paya gambut	169 591	132 574	-	302 165
Hutan paya bakau	90 088	15 764	-	105 852
Jumlah	4 684 904	590 486	611 340	5 886 730

Sumber: Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia 1997

Di Semenanjung Malaysia, hutan paya bakau meliputi kawasan seluas 102 623 hektar iaitu 0.68% daripada jumlah keluasan pada 1996, manakala hutan paya bakau pula meliputi keluasan 24 424 hektar atau 8.53% daripada keluasan negeri Selangor (Jadual 2.6). Hutan dikelaskan mengikut status tanah (Perangkaan Perhutanan Semenanjung Malaysia 1992). Di negeri Selangor pula, pada tahun 1992 luas kawasan hutan meliputi sejumlah 286 303 hektar atau 36.0% daripada keluasan negeri. Pada tahun 1981 jumlah ini telah menurun 301 161 hektar kawasan hutan atau 36.8% dari keluasan negeri, merosot pada kadar 1 352 hektar setahun. Situasi ini berlaku disebabkan pelbagai perkara antaranya penerokaan tanah dan perubahan gunatanah untuk pembangunan industri, perumahan, pelabuhan dan infrastruktur.

JADUAL 6 Keluasan hutan paya bakau mengikut status tanah (1992)

Kawasan	Hutan simpan kekal (hektar)	Tanah kerajaan (hektar)	Jumlah (hektar)
Semenanjung Malaysia	88 906	13 616	102 623
Selangor	13 536	10 886	24 424

Sumber: Perangkaan Perhutanan Semenanjung Malaysia 1992

4.0 Kesimpulan

Hutan bakau merupakan satu tumbuhan yang sangat unik, ia mempunyai daya adaptasi yang tinggi terhadap persekitaran pantai yang sentiasa berombak dan mempunyai keupayaan hidup dalam air bersaliniti. Hutan bakau merupakan satu elemen penting di persekitaran pesisir pantai dan ia mempunyai pelbagai peranan penting seperti perlindungan dari bencana banjir, taufan dan hakisan pantai di samping itu, hutan paya bakau juga berfungsi sebagai punca sumber hasil seperti bahan bakar, sumber perikanan, perubatan dan sumber hasil makanan untuk penduduk tempatan. Oleh itu, langkah pengawalan dan pemuliharaan hutan paya bakau harus ditingkatkan demi menjamin kelestarian hutan ini demi masa depan.

Rujukan

- Aksornkoe, S 1993, *Ecology and management of mangroves*, IUCN Wetlands, Bangkok
- Barbier, EB, and Cox, M (2004), 'Introduction: global mangrove loss and economic development', dlm. Barbier, EB, dan Suthawan, S (pnyt.), *Shrimp farming and mangrove loss in Thailand*, hlm. 1-23, Edward Elgar Publishing, Cheltenham.
- Chapman, VJ 1977, 'Introduction', dlm. Chapman, VJ (pnyt.), *Wet coastal ecosystems*, hlm. 1-29, Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam.
- Clark, JR 1977, *Coastal ecosystem management a technical manual for the conservation of coastal zone resources*, John Wiley & Sons, New York.
- Davies, J, Claridge, G. dan Kanthaswamy, S (pnyt.)(1993) *Kepentingan tanah lembap potensi tanah-tanah lembap untuk menyokong dan mengekal pembangunan*, (Terj) Nasaruddin Rahman dan Norzedah Ali, Asian Wetland Bureau dan Universiti Malaya, Kuala Lumpur.
- Dawes, CJ 1981, *Marine botany*, John Wiley and Sons, New York.
- Ellison, AM 1994, 'Exploring mangroves', *Bioscience* Vol. 44(3), pp. 187-189.
- Endah, CH, Wibowo, P, Susanti, S. dan Padmawinata, D 1996, *Ekosistem lahan basah Indonesia*, Wetlands Indonesia, Bogor.

- Field, CD 1984, 'Ions in mangroves', dlm. Teas, HJ (pnyt.), *Physiology and management of mangroves*, hlm 43-48, Dr W. Junk Publishers, The Hague.
- Firuz Begham Binti Mustafa 2005, 'Impak alam sekitar penternakan udang harimau di kawasan paya bakau di Bagan Tengkorak, Tanjung Karang, Selangor', Tesis Ph.D, Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Holttum, RE 1970, *Alam tumbuhan di Tanah Melayu*, Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.
- IPT-Asian Wetland Bureau 1994, *Seimbans pandangan hutan bakau di Malaysia*, Asian Wetland Bureau, Kuala Lumpur.
- Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia 1997, *Inventori hutan nasional ketiga semenanjung Malaysia*, Jabatan Perhutanan Malaysia, Kuala Lumpur.
- Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia 1999, *Laporan tahunan 1999*, Jabatan Perhutanan Malaysia, Kuala Lumpur.
- Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia 2000, *Laporan tahunan 2000*, Jabatan Perhutanan Malaysia, Kuala Lumpur.
- Jamieson, BGM and Reynolds, JF 1967, *Tropical plant types*, Pergamon Press, Oxford.
- Kam Suan Pheng(1985, *Final report coastal resources of Sarawak*, Universiti Sains Malaysia, Pulau Pinang.
- Khairuddin Hj. Kamaruddin 1992, *Hutan hujan tropika Semenanjung Malaysia*, Institut Penyelidikan Perhutanan Malaysia, Kuala Lumpur.
- Longman, KA dan Jenik, J 1995, *Hutan tropika dan persekitarannya*, (Terj) Noraini Mohd. Tamin, Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.
- Lugo, AE. and Snedaker, SC 1974, 'The ecology of mangroves,' *Annual Review of Ecology and Systematics*.Vol. 5, pp. 39-64.
- Macnae, W 1963, 'Mangrove swamps in South Africa', *The Journal of Ecology*, Vol. 15 (1) pp. 1-25.
- MaComb, AJ. and Lake, PS 1990, *Australian wetlands*, Collins/Angus and Robertson Publisher, Australia.
- Mastaller, M 1997, *Mangroves the forgotten forest between land and sea*, Tropical Press, Kuala Lumpur.
- Rabinowitz, D 1978, 'Dispersal properties of mangrove propagules', *Biotropica* Vol. 10 (1), pp. 47-57.

Raffaelli, D. and Hawkins, S 1996, *Intertidal ecology*, Chapman and Hall, London.

Rutzler, K and Feller, IC 1996, 'Caribbean mangrove swamps', *Scientific American* Vol. 274 (3) pp. 94-100.

Soepadmo, E 1980, Mangroves, *Nature Malaysiana* Vao.1 (5), pp.15-23.

Thom, BG 1984, Coastal landforms and geomorphic processes, dlm.Snedaker, SC dan Snedaker, JG (pnyt.), *The mangrove ecosystem: research methods*, hlm. 3-17, United Nations Educational, Paris.

Tomlinson, PB 1986, *The Botany of mangroves*, Cambridge University Press, Cambridge.

Vannucci, M 1988, 'The UNDP/UNESCO mangrove programme in Asia and the Pacific,' *Ambio* Vol. 17(3) pp. 214-217.

Viles, H and Spencer, T 1995, *Coastal problems geomorphology, ecology and society at the coast*, Edward Arnold, London.

Walsh, GE 1977, Exploitaion of mangal, dlm. Chapman, VJ (Pnyt.), *Ecosystem of the world wet coastal ecosystems*, hlm. 347-362, Elsevier Scientific Publishing, Amsterdam.

Woodroffe, CD 1990, 'The impact of sea level rise on mangrove shorelines' *Progress in Physical geography*, Vol. 14 pp. 483-520.

Yap Son Kheong and Adnan Mohamad 1991, *Plants for coastlines planting in Malaysia*, FRIM Technical Information No 23, FRIM, Kuala Lumpur.

Zottoli, R 1978, *Introduction to marine environments*, C V Mosby Company, Missouri.