



GARIS PANDUAN PENYEDIAAN RANCANGAN PENGURUSAN HUTAN PAYA LAUT UNTUK NEGERI-NEGERI DI MALAYSIA

KEMENTERIAN SUMBER ASLI DAN ALAM SEKITAR MALAYSIA



Cetakan pertama / *First Printing*, 2016

Hak Cipta / *Copyright* Kementerian Sumber Asli Dan Alam Sekitar Malaysia, 2016

Hak cipta terpelihara. Tiada bahagian daripada terbitan ini boleh diterbitkan semula, disimpan untuk pengeluaran atau ditukarkan ke dalam sebarang bentuk atau dengan sebarang alat juga pun, sama ada dengan cara elektronik, gambar, serta rakaman dan sebagainya tanpa kebenaran bertulis daripada Kementerian Sumber Asli Dan Alam Sekitar Malaysia terlebih dahulu.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photography, recording or any other information storage and retrieval system, without prior permission in writing from the Ministry of Natural Resources and Environment Malaysia.

Diterbitkan di Malaysia oleh / *Published in Malaysia by*

Kementerian Sumber Asli Dan Alam Sekitar Malaysia
Ministry of Natural Resources and Environment Malaysia (NRE)
Wisma Sumber Asli
No 25, Persiaran Perdana
Presint 4, 62574 Putrajaya
Malaysia

Dicetak di Malaysia oleh / *Printed In Malaysia by*

DJ Inovatif Sdn Bhd
121-1 Jalan Sultan Abdul Samad
50470 Brickfields
Kuala Lumpur

Perpustakaan Negara Malaysia

Data-Pengkatalogan-dalam-Penerbitan
Cataloguing-in-Publication-Data

ISBN 978-967-0250-25-0



9 789670 250250

**GARIS PANDUAN PENYEDIAAN
RANCANGAN PENGURUSAN HUTAN PAYA LAUT UNTUK NEGERI-NEGERI
DI MALAYSIA**

KANDUNGAN

PERUTUSAN		i
PRAKATA		ii
PENGHARGAAN		iv
RINGKASAN EKSEKUTIF		v
SENARAI JADUAL		viii
SENARAI RAJAH		ix
SENARAI GAMBAR		x
SINGKATAN		xi
BAB 1	PENDAHULUAN	1
1.1	Objektif	2
1.2	Skop Dan Struktur Rancangan Pengurusan Hutan Paya Laut	2
1.3	Matlamat Dan Strategi	3
1.4	Format Penyediaan Rancangan Pengurusan Hutan Paya Laut	3
1.5	Format Penyediaan Peta	7
1.6	Penjelasan Terperinci Bagi Setiap Bab	7
BAB 2	POLISI DAN TADBIR URUS	8
2.1	Perlembagaan Persekutuan - Bidang Kuasa Kerajaan Persekutuan Dan Negeri (<i>Federal & State Jurisdiction</i>)	9
2.2	Dasar	9
2.2.1	Dasar Jangka Panjang - Wawasan 2020	9
2.2.2	Rancangan Malaysia Kesebelas (RM Ke-11:2016-2020)	9
2.2.3	Dasar Perhutanan	10
2.2.4	Dasar Kepelbagaian Biologi Kebangsaan 2016 - 2025	10
2.2.5	Rancangan Fizikal Negara	11
2.2.6	Dasar Pelancongan Negara	11
2.3	Tadbir Urus Hutan Paya Laut	12
2.3.1	Akta Perhutanan Negara	12
2.3.2	Enakmen Hutan 1968	12
2.3.3	<i>Forests Ordinance</i> 2015	12

KANDUNGAN

2.3.4	Undang-Undang Lain Yang Berkaitan	12
2.3.5	Perjanjian Pelbagai Hala Alam Sekitar (MEA)	13
2.4	Penguatkuasaan Undang-Undang	13
2.4.1	Pencegahan	13
2.4.2	Pengesanan	14
2.4.3	Pembendungan	14
2.4.4	Penyiasatan	14
2.4.5	Pendakwaan	15
BAB 3	EKOSISTEM HUTAN PAYA LAUT	16
3.1	Definisi Hutan Paya Laut	17
3.2	Taburan Dan Kedudukan Hutan Paya Laut	17
3.3	Ekosistem Hutan Paya Laut	21
3.3.1	Pembentukan Hutan Paya Laut	21
3.3.2	Struktur Dan Ciri Fizikal Hutan Paya Laut	22
3.3.3	Adaptasi Dan Penjanaan Spesies Hutan Paya Laut	23
3.4	Kepentingan Fungsi Ekosistem Hutan Paya Laut	24
3.5	Flora Hutan Paya Laut Di Malaysia	27
3.6	Fauna Hutan Paya Laut Di Malaysia	28
BAB 4	PEMULIHARAAN KEPELBAGAIAN BIOLOGI HUTAN PAYA LAUT	29
4.1	Pemuliharaan Hutan Paya Laut	30
4.2	Pembentukan Objektif Pemuliharaan	30
4.3	Rasional Pemuliharaan	31
4.4	Mekanisme Pemuliharaan	32
4.5	Aktiviti Pemuliharaan	37
4.6	Inventori Kepelbagaian Biologi Hutan Paya Laut	38
4.6.1	Rekabentuk Persampelan Untuk Inventori Kepelbagaian Biologi Hutan Paya Laut	38
4.6.2	Inventori Flora Hutan Paya Laut	41
4.6.3	Inventori Fauna Hutan Paya Laut	41
BAB 5	PENGURUSAN DAN PERLINDUNGAN HUTAN PAYA LAUT	42
5.1	Pengurusan Hutan Paya Laut	43
5.2	Pengelasan Kawasan Hutan Paya Laut	43
5.2.1	Perancangan Pengurusan Hutan Paya Laut	43
5.2.1.1	Penetapan Terma Rujukan	45
5.2.1.2	Pengumpulan Maklumat Asas	45

KANDUNGAN

5.2.1.3	Maklumat Mengenai Sumber	45
5.2.1.4	Maklumat Operasi	45
5.2.1.5	Maklumat Utilisasi	45
5.2.1.6	Maklumat Sosioekonomi	46
5.2.1.7	Maklumat Institusi	46
5.2.1.8	Kenalpasti Kekangan Dan Limitasi	46
5.3	Objektif Pengurusan Hutan Paya Laut	46
5.4	Pengkelasan Zon Berdasarkan Aktiviti Pengurusan	47
5.4.1	Zon Pengeluaran	47
5.4.2	Zon Perlindungan	48
5.4.2.1	Zon Pemeliharaan Kepelbagaian Biologi	48
5.4.2.2	Zon Ekopelancongan	48
5.5	Amalan Silvikultur	49
5.6	Perlindungan dan Pemeliharaan Hutan Paya Laut	51
5.6.1	Kawalan Serangga Perosak Dan Penyakit	51
5.6.2	Pemeliharaan Hutan Paya Laut Di Kawasan Tanah Kerajaan	51
5.6.2.1	Dirian Hutan Paya Laut Semula Jadi	51
5.6.2.2	Pemuliharaan Kawasan Tanah Kerajaan Terosot	52
5.7	Penanaman Spesies Pokok Hutan Paya Laut	52
BAB 6	PENGUSAHASILAN DAN INDUSTRI	53
6.1	Pengusahasilan Hutan Paya Laut	54
6.1.1	Objektif Pengusahasilan Hutan	54
6.1.2	Penyediaan Rancangan Kerja Hutan	54
6.1.3	Pembahagian dan Penetapan Kawasan Kerja	55
6.1.4	Lesen Dan Permit	58
6.1.5	Kawasan Giliran Tebangan	58
6.1.6	Sistem Pengusahasilan	59
6.1.7	Penjarangan Dirian Hutan Paya Laut	59
6.1.8	Sistem Pengusahasilan dan Pemindahan Kayu	60
6.1.9	Prosedur Taksiran Cukai dan Caj	61
6.1.10	Kitaran Dirian Hutan Paya Laut	62
6.1.10.1	Jenis-Jenis Kitaran	62
6.1.10.2	Penentuan Kitaran	63

KANDUNGAN

6.2	Anggaran Hasil Dirian Hutan	63
6.2.1	Kadar Tumbesaran Pokok	63
6.2.2	Penentuan Kadar Tebangan Dan Tebangan Akhir	63
6.3	Industri Berasaskan Hutan Paya Laut	64
6.3.1	Industri Primer	64
6.3.2	Industri Hiliran (Industri Bernilai Tambah)	64
BAB 7	PERSEKITARAN EKONOMI HUTAN PAYA LAUT	66
7.1	Sosioekonomi	67
7.1.1	Komuniti Tempatan Di Sekitar Hutan Paya Laut	67
7.1.2	Kegiatan Sosioekonomi Komuniti Setempat	67
7.1.3	Pengusahasilan Kawasan Hutan Paya Laut Dan Komuniti	68
7.1.4	Pemeliharaan Kawasan Hutan Paya Laut Dan Komuniti	68
	7.1.4.1 Analisis Ekonomi Perlindungan Hutan	68
	7.1.4.2 Penggunaan Sumber Hutan Paya Laut oleh Komuniti Setempat	69
	7.1.4.3 Maklumat Pendapatan Isirumah Komuniti Setempat	69
7.2	Kaedah Pengumpulan Maklumat Sosioekonomi Bagi Penyediaan Rancangan Pengurusan Hutan Paya Laut - Survei Sosioekonomi	69
7.2.1	Tiga (3) Langkah Utama Dalam Merangka Dan Melaksana Survei/Kajian Sosioekonomi Di Persekitaran Hutan Paya Laut	70
7.2.2	Pembentukan Soalselidik	76
7.2.3	Analisis Data	77
7.3	Ekopelancongan	77
7.3.1	Definisi	77
	7.3.1.1 Status Semasa Ekopelancongan Di Malaysia	77
	7.3.1.2 Matlamat Dan Objektif Ekopelancongan	77
	7.3.1.3 Dasar Dan Garis Panduan Berkaitan Ekopelancongan	78
	7.3.1.4 Pengiktirafan/Potensi Hutan Paya Laut Sebagai Tapak Warisan Semula Jadi Dan Budaya	78
7.3.2	Pembangunan Produk	79
	7.3.2.1 Penilaian Lapangan	79
	7.3.2.2 Pembangunan Tema Dan Produk Ekopelancongan	82

KANDUNGAN

7.3.2.3	Senarai Cadangan Fasiliti Ekopelancongan Dan Bahan Interpretasi	82
7.3.2.4	Penentuan Daya Tampung Untuk Kawasan Yang Dikenalpasti Sebagai Zon Aktiviti	83
7.3.2.5	Pembangunan Infrastruktur, Fasiliti Dan Logistik Asas	84
7.3.3	Strategi Pelaksanaan	84
7.3.3.1	Struktur Pentadbiran Dan Pengurusan Ekopelancongan Hutan Paya Laut	85
7.3.3.2	Sistem Pengurusan Pengunjung	85
7.3.3.3	Pengurusan Infrastruktur, Fasiliti dan Aset Hidup	85
7.3.3.4	Pembangunan Kapasiti Dan Modal Insan Yang Berkaitan Ekopelancongan	85
7.3.3.5	Promosi dan Jaringan Kerjasama	86
7.3.3.6	Pengurusan, Pemantauan, Penyelenggaraan Dan Penilaian	86
7.4	Perkhidmatan Ekosistem Hutan Paya Laut	87
7.4.1	Konsep Perkhidmatan Ekosistem	87
7.4.2	Hubungkait Perkhidmatan Ekosistem Dan Kebajikan Manusia	88
7.4.3	Kategori Perkhidmatan Ekosistem	89
7.4.4	Indikator dan Nilai Ekonomi Perkhidmatan Ekosistem	95
7.4.5	Kaedah Penilaian Ekonomi Perkhidmatan Ekosistem	101
7.4.6	Bayaran Perkhidmatan Ekosistem	102
7.4.7	Langkah-Langkah	102
7.5	Penilaian Stok Karbon Hutan Paya Laut	103
7.5.1	Pengiraan Stok Karbon Atas Tanah	103
7.5.2	Sekuestrasi Karbon Dirian Semulajadi Di Hutan Paya Laut	104
7.5.3	Pengiraan Stok Karbon Bawah Tanah	105
7.5.4	Sekuestrasi Karbon Bawah Tanah Semulajadi Di Hutan Paya Laut	107
BAB 8	PERLINDUNGAN PANTAI DAN PENGURUSAN BENCANA	109
8.1	Fungsi Perlindungan Hutan Paya Laut	110
8.2	Klasifikasi Risiko Di Zon Pantai	110
8.2.1	Penilaian Status Pendedahan Dan Kelemahan	111
8.3	Ancaman Bahaya Di Kawasan Pantai	112
8.4	Hakisan Pesisiran Pantai Dan Pemendapan	113

KANDUNGAN

8.5	Kaedah Kawalan Hakisan Pantai	114
8.5.1	Strategi Pembaikan	115
8.5.2	Strategi Pencegahan	116
8.6	Peranan Hutan Paya Laut Di Dalam Pengurusan Bencana Dan Perlindungan Pantai	121
8.6.1	Pengurangan Impak Ombak	121
8.6.2	Pengurangan Impak Ribut	122
8.6.3	Pengurangan Impak Tsunami	123
8.6.4	Pengurangan Kadar Hakisan Pantai	124
8.7	Kriteria Untuk Penanaman Pokok Bakau	124
BAB 9	PENILAIAN IMPAK PEMBANGUNAN TERHADAP HUTAN PAYA LAUT	126
9.1	Penilaian Impak Alam Sekitar	127
9.2	Dasar Dan Garis Panduan Berkaitan Penilaian Impak	127
9.3	Penilaian Impak Pembangunan Di Kawasan Hutan Paya Laut	128
BAB 10	PENDIDIKAN ALAM SEKITAR DAN KOMUNITI	144
10.1	Pendidikan Alam Sekitar	145
10.1.1	Program Pendidikan Alam Sekitar	145
10.1.2	Pelaksanaan Program Pendidikan Alam Sekitar	146
10.1.3	Modul Pendidikan Alam Sekitar	147
10.1.4	Contoh Aktiviti Pendidikan Alam Sekitar – Interpretasi Alam Sekitar	148
10.1.5	Penyampaian Maklumat Pendidikan Alam Sekitar	149
10.2	Penyertaan Komuniti Tempatan	151
10.2.1	Kepentingan Penglibatan Komuniti Tempatan	151
10.2.2	Pelaksanaan Pendekatan Komunikasi, Pendidikan Dan Kesedaran Awam (MyCEPA)	152
10.2.3	Strategi Penyertaan Komuniti	152
BAB 11	PENYELIDIKAN DAN PEMBANGUNAN	155
11.1	Penyelidikan dan Pembangunan Hutan Paya Laut	156
11.2	Objektif Penyelidikan	156
11.3	Justifikasi Penyelidikan	156
11.4	Peranan Penyelidikan	156
11.5	Kategori Penyelidikan	157
11.6	Jenis Kajian	157
11.7	Perancangan Penyelidikan	161
11.7.1	Permohonan Menjalankan Penyelidikan	161

KANDUNGAN

11.7.2	Penyumbang Dana Penyelidikan	162
11.7.3	Mengenalpasti Lokasi Penyelidikan	162
11.8	Pelaksanaan Dan Pembangunan Penyelidikan	163
11.8.1	Penentuan Plot Kajian Di Lapangan	163
11.8.2	Permohonan Akses Kawasan Kajian	163
11.8.3	Pelaporan Pencapaian Penyelidikan	164
11.8.4	Pelaporan Status Penyelidikan	164
11.9	Carta Alir Permohonan Dan Pelaksanaan Penyelidikan	164
BAB 12	PEMBANGUNAN KAPASITI	165
12.1	Istilah Dan Kepentingan	166
12.2	Skop	166
12.3	Strategi Dan Program	167
12.3.1	Kumpulan Sasaran	167
12.3.2	Organisasi Mengurus Sumber	167
12.3.3	Jaringan Pemegang Taruh dan Organisasi Lain	167
12.4	Penilaian	170
12.4.1	Bidang dan Jenis Latihan	170
12.4.2	Bilangan Program Latihan	170
12.4.3	Penilaian Prestasi	171
12.4.4	Jumlah Jaringan	171
BAB 13	KAWALAN DAN PEMANTAUAN	172
13.1	Kawalan dan Pemantauan Hutan Paya Laut	173
13.2	Prinsip, Tujuan Kawalan Dan Pemantauan	173
13.3	Tanggungjawab Dan Protokol Bagi Kawalan Dan Pemantauan	173
13.4	Aspek Dan Skop Pengawalan, Pemantauan Dan Penilaian Dalam Konteks Hutan Paya Laut	174
13.5	Penggunaan Teknologi Terkini Dan Sistem Yang Telah Dibangunkan	175
13.6	Kewangan	175
13.7	Penilaian Dan Kajian-Semula	176
	RUJUKAN	177
	LAMPIRAN	188

SENARAI JADUAL

Jadual 3.1	Keluasan HPL Di Malaysia	18
Jadual 3.2	Spesies-spesies flora HPL di Malaysia	27
Jadual 5.1	Pusingan Tebangan di Hutan Paya Laut Matang, Perak	50
Jadual 7.1	Senarai Produk Cadangan Serta Impak Terhadap Alam Sekitar	81
Jadual 7.2	Kategori Perkhidmatan Ekosistem Hutan Paya Laut	90
Jadual 7.3	Kepentingan Perkhidmatan Ekosistem Hutan Paya Laut dan Darjah Kepentingan	94
Jadual 7.4	Indikator Untuk Penilaian Perkhidmatan Ekosistem Hutan Paya Laut	95
Jadual 7.5	Persamaan Alometri Karbon Atas Tanah Mengikut Spesies Pokok	104
Jadual 7.6	Maklumat Dirian Pokok Dan Stok Karbon Mengikut Spesies Pokok Di Lokasi yang Berbeza	105
Jadual 7.7	Persamaan Alometri Karbon Bawah Tanah Mengikut Spesies Pokok	106
Jadual 7.8	Stok Karbon Bawah Tanah Mengikut Spesies Pokok	107
Jadual 8.1	Kaedah-kaedah Pembaikan Hakisan Pantai	117
Jadual 9.1	Garis Panduan Khusus Kegunaan Tanah Di Kawasan Pantai Dan Hutan Paya Laut	130
Jadual 9.2	Penilaian Impak Bagi Aktiviti Pembangunan Di Dalam Kawasan Hutan Paya Laut	133
Jadual 10.1	Jenis-jenis Interpretasi Alam Sekitar	149
Jadual 11.1	Bidang Kajian Dan Contoh Kajian Yang Dijalankan di Hutan Paya Laut	158
Jadual 12.1	Pembangunan Kapasiti Golongan Sasar Dan Jenis Kemahiran/Latihan Yang Diperlukan.	169

SENARAI RAJAH

Rajah 3.1a	Taburan HPL Di Semenanjung	19
Rajah 3.1b	Taburan HPL di Sabah dan Sarawak	20
Rajah 3.2	Adaptasi Spesies HPL	27
Rajah 4.1	Contoh Grid Untuk Tujuan Inventori Dan Penentuan Stesen Persampelan Secara Rawak Menggunakan Aplikasi <i>Google Earth</i> Di Kawasan HPL Di Hutan Simpan Matang, Perak	39
Rajah 4.2	Rajah Konsep Ruang Persampelan, Habitat Sasaran dan Tapak Persampelan.	40
Rajah 5.1	Klasifikasi HPL.	44
Rajah 6.1	Pertindihan Fungsi dan Objektif Pengurusan Kawasan Kerja HPL	56
Rajah 6.2	Giliran Tebangan di Dalam Sebuah Kawasan Kerja.	58
Rajah 7.1	Langkah Utama Dalam Merangka Dan Melaksana Survei/Kajian Sosioekonomi Dip persekitaran HPL	70
Rajah 7.2	Hubung Kait Perkhidmatan Ekosistem Dan Kesejahteraan Manusia	89
Rajah 8.1	Definisi Risiko.	111
Rajah 8.2	Pembentukan Arus Disebabkan Pergerakan Ombak Yang Menghampiri Pantai Secara Serong	113
Rajah 8.3	Ilustrasi Gangguan Pengangkutan Sedimen Akibat Pembinaan Struktur	114
Rajah 8.4	Hutan Paya Laut Berkesan Mengurangkan Kedalaman Air Luruan Ribut.	123
Rajah 9.1	Keperluan anjakan kediaman dan perlancongan di persisiran pantai (pantai berlumpur) yang tiada hutan paya laut	132
Rajah 9.2	Keperluan anjakan kediaman dan perlancongan di persisiran pantai (pantai berlumpur) yang mempunyai hutan paya laut	132
Rajah 11.1	Carta Alir Permohonan Dan Perlaksanaan Kajian	164

SENARAI GAMBAR

Gambar 6.1	Pengangkutan Kayu Bakau Dengan Perahu/Tongkang.	61
Gambar 6.2	Tanur Arang Kayu Di Kuala Sepetang, Matang, Perak	65
Gambar 6.3	Briket Daripada Arang Kayu	65
Gambar 8.1	Pokok-Pokok Bakau Yang Tumbang Serta Kerosakan Kepada Fasiliti Pejalan Kaki Akibat Daripada Hakisan Di Taman Negara Tanjung Piai, Johor.	115
Gambar 8.2	Kombinasi Akar Dan Anak Benih Dapat Mengurangkan Ketinggian Ombak	122

SINGKATAN

API	<i>Air Pollution Index</i>
APN	Akta Perhutanan Negara 1984
CAI	<i>Current Annual Increment</i>
CBD	<i>Convention on Biological Diversity</i>
CBNRM	<i>Community- Based Natural Resource Management</i>
CITES	<i>Convention on International Trade in Endangered Species of Fauna and Wild Flora</i>
DBH	<i>Diameter at Breast Height</i>
EE	Pendidikan Alam Sekitar
EIA	<i>Environmental Impact Assessment</i>
e-PESISIR	Sistem Pengurusan Maklumat Pesisiran Pantai Negara
FAO	<i>Food and Agricultural Organization</i>
FRMS	<i>Forest Resource Management System</i>
GIS	Sistem Maklumat Geografi
GLC	<i>Government Linked Companies</i>
GPRPHPL	Garis Panduan Penyediaan Rancangan Pengurusan Hutan Paya Laut Untuk Negeri-negeri Di Malaysia
GPS	Sistem Kedudukan Global
ha	Hektar
HCV	Nilai Pemuliharaan Tinggi
HCVF	Hutan Yang Mempunyai Nilai Pemuliharaan Yang Tinggi
HPL	Hutan Paya Laut
HSK	Hutan Simpanan Kekal
ISMP	Pelan Pengurusan Pantai Bersepadu
IUCN	<i>International Union For Conservation Of Nature</i>
IUFRO	<i>The International Union of Forest Research Organization</i>
JAKOA	Jabatan Kemajuan Orang Asli
JAS	Jabatan Alam Sekitar
JKKK	Jawatankuasa Kemajuan Dan Keselamatan Kampung
JMG	Jabatan Mineral dan Geosains Malaysia
JPBD	Jabatan Perancang Bandar Dan Desa
JPN	Jabatan Perhutanan Negeri
JPS	Jabatan Pengairan Dan Saliran
JPSM	Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia
KKLW	Kementerian Kemajuan Luar Bandar & Wilayah
KSAS	Kawasan Sensitif Alam Sekitar
LAC	<i>Limit Of Acceptable Change</i>

SINGKATAN

m	Meter
MAI	<i>Mean Annual Increment</i>
MC&I	<i>Malaysian Criteria and Indicators for Forest Management</i>
MEA	Perjanjian Pelbagai Hala Alam Sekitar
MHWS	Aras Air Pasang Perbani Purata (<i>Mean High Water Springs</i>)
MoTAC	Kementerian Pelancongan dan Kebudayaan Malaysia
MPFN	Majlis Perancang Fizikal Negara
MSL	Aras Laut Purata (<i>Mean Sea Level</i>)
MyCEPA	Komunikasi, Pendidikan Dan Kesedaran Awam
NAHRIM	Institut Penyelidikan Hidraulik Kebangsaan Malaysia
NEC	Pusat Pendidikan Alam
NGO	Badan Bukan Kerajaan
NRE	Kementerian Sumber Asli Dan Alam Sekitar Malaysia
PBB	Pertubuhan Bangsa-bangsa Bersatu
PBT	Pihak Berkuasa Tempatan
PIFWA	Persatuan Kebajikan Nelayan Pantai Pulau Pinang
PPN	Pengarah Perhutanan Negeri
R&D	<i>Research & Development</i>
RAMSAR	<i>Convention on Wetlands of International Importance</i>
REDD	<i>Reducing Emissions From Deforestation And Forest Degradation</i>
RFN	Rancangan Fizikal Negara
RFZPPN	Rancangan Fizikal Zon Pesisiran Pantai Negara
RKH	Rancangan Kerja Hutan
RMH	Rancangan Mengusahasil Hutan
ROI	Kadar pulangan pelaburan
RPH	Rancangan Pengurusan Hutan
RPHPL	Rancangan Pengurusan Hutan Paya Laut
RRA	<i>Rapid Rural Appraisal</i>
RSN	Rancangan Struktur Negeri
RT	Rancangan Tempatan
SOP	Prosedur Kerja Standard
SaBC	Sabah Biodiversity Centre
SPSS	<i>Statistical Package For Social Sciences</i>
TK	Tanah Kerajaan
TPA	Kawasan Terlindung Sepenuhnya

SINGKATAN

UNDP	<i>United Nations Developments Programme</i>
UNEP	<i>United Nations Environment Programme</i>
UNFF	<i>United Nations Forum on Forests</i>
UNFCCC	<i>United Nations Framework Convention on Climate Change</i>
UNESCO	<i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i>
VJR	Hutan Simpanan Dara
WTO	<i>World Trade Organization</i>
WTP	<i>Willingness To Pay</i>

PERUTUSAN

Assalamualaikum Warahmatullahi wabarakatuh
Salam Sejahtera
Salam 1Malaysia dan Salam 1NRE

Malaysia amat bertuah kerana telah dianugerahkan dengan khazanah hutan hujan tropika seluas 18.48 juta hektar yang meliputi lebih 50% daripada keluasan tanah negara dan terdiri daripada hutan darat, hutan paya laut dan hutan paya gambut. Daripada jumlah ini, seluas 537,686 hektar merupakan kawasan hutan paya laut di mana taburannya terletak di sepanjang kawasan pantai terlindung dan muara sungai di seluruh negara. Khazanah semulajadi ini memainkan peranan penting dalam menstabilkan alam sekitar, habitat kepada kepelbagaian biologi dan pembangunan sosioekonomi masyarakat.



Usaha pemeliharaan dan pemuliharaan hutan paya laut di Malaysia telah dilaksanakan sejak tahun 1904. Bencana tsunami yang melanda pada 26 Disember 2004 telah meningkatkan kesedaran umum mengenai kepentingan hutan paya laut dalam melindungi kawasan pesisiran pantai daripada bencana alam. Lanjutan itu, usaha-usaha pemeliharaan dan pemuliharaan hutan paya laut telah dipertingkat dan dilaksanakan melalui program pemuliharaan nasional jangka panjang demi melindungi penduduk setempat di pesisiran pantai daripada ancaman seperti hakisan pantai disebabkan oleh ombak kuat dan tiupan angin kencang termasuklah tsunami.

Justeru, komitmen dan kerjasama semua pihak khususnya kerajaan-kerajaan negeri adalah penting untuk memastikan khazanah hutan paya laut yang terdapat di negara kita dapat diurus dan dilindungi bagi mengekalkan kelangsungan peranan serta sumbangannya kepada kesejahteraan masyarakat sejagat. Saya mengalu-alukan usaha penyediaan Garis Panduan Penyediaan Rancangan Pengurusan Hutan Paya Laut Untuk Negeri-negeri Di Malaysia (GPRPHPL) dan menyeru supaya kerajaan-kerajaan negeri dapat menjadikan garis panduan ini sebagai rujukan ke arah penyediaan Rancangan Pengurusan Hutan Paya Laut masing-masing.

Sekian, terima kasih.

YB DATO SRI DR. HAJI WAN JUNAIDI BIN TUANKU JAAFAR
Menteri Sumber Asli dan Alam Sekitar
Malaysia

PRAKATA

Assalamualaikum Warahmatullahi wabarakatuh
Salam Sejahtera
Salam 1Malaysia dan Salam 1NRE

Kerajaan Malaysia amat komited dalam melaksanakan usaha pemeliharaan dan pemuliharaan kawasan hutan paya laut di pesisiran pantai negara ekoran bencana tsunami yang melanda pada 26 Disember 2004. Program Penanaman Pokok Bakau dan Spesies-spesies Yang Sesuai di Pesisiran Pantai Negara telah dilaksanakan di bawah RMKe-9, RMKe-10 dan RMKe-11 bagi memastikan pesisiran pantai negara ditumbuhi oleh dirian hutan bakau yang berperanan sebagai pemecah ombak dan meminimalkan kesan kemusnahan akibat bencana tsunami disamping memelihara dan menstabilkan ekosistem hutan paya laut.



Pada tahun 2010 dan 2011, Jabatan Audit Negara (JAN) telah melaksanakan pengauditan ke atas pengurusan hutan paya laut di negeri-negeri di Semenanjung, Sabah dan Sarawak. Antara penemuan yang dilaporkan oleh JAN ialah berkaitan aspek pengurusan hutan paya laut, pewartaan hutan paya laut sebagai Hutan Simpanan Kekal dan pembangunan dalam kawasan hutan paya laut. Justeru itu, usaha untuk menyediakan satu Garis Panduan Penyediaan Rancangan Pengurusan Hutan Paya Laut Untuk Negeri-negeri di Malaysia (GPRPHPL) telah digerakkan oleh Kementerian Sumber Asli dan Alam Sekitar Malaysia (NRE) bagi memenuhi cadangan oleh pihak JAN. Dokumen ini adalah satu inisiatif bagi menghasilkan garis panduan di dalam merancang, mengurus, dan membangun kawasan hutan paya laut di negara ini.

Seperti mana kita sedia maklum, Perkara 74(2), Perlembagaan Persekutuan memperuntukkan bahawa hutan adalah di bawah bidang kuasa Kerajaan Negeri. Di peringkat Persekutuan, kita sentiasa menyediakan sokongan dari segi kewangan, input teknikal, kepakaran modal insan dan perkongsian amalan terbaik hasil aktiviti penyelidikan. Saya amat mengalu-alukan penerbitan GPRPHPL ini. Ianya merupakan satu garis panduan umum untuk membantu setiap negeri yang mempunyai hutan paya laut supaya dapat menyediakan Rancangan Pengurusan Hutan Paya Laut (RPHPL) yang komprehensif di negeri masing-masing.

Sejarah pengurusan dan pemuliharaan hutan paya laut di Malaysia telah bermula sejak awal abad ke-20, seperti yang diamalkan di hutan paya laut Matang, Perak. Kejayaan dalam mengurus hutan paya laut Matang sejak lebih seabad lamanya telah berjaya menjulang imej hutan paya laut Matang khususnya dan negara amnya di mata dunia sebagai hutan paya laut yang diurus secara berkekalan dan wajar dicontohi. Pengurusan hutan paya laut Matang sejak 1904 sehingga kini telah memberi banyak manfaat kepada sosial, ekonomi dan alam sekitar. Justeru itu, penyediaan RPHPL merupakan suatu keperluan dalam pengurusan hutan paya laut bagi menjamin dan

memastikan kelangsungan fungsi dan peranan hutan paya laut dapat dikekalkan untuk generasi kini dan akan datang.

Penyediaan dokumen ini adalah selari dengan perundangan dan dasar berkaitan perhutanan yang sedang dikemaskini. Pakar-pakar tempatan dalam pelbagai bidang kepakaran mengenai hutan paya laut dalam aspek pengurusan, perancangan, undang-undang, pembangunan sosioekonomi, penyelidikan dan pembangunan serta konservasi telah dilibatkan dalam penyediaan garis panduan ini. Namun demikian, garis panduan ini adalah bersifat fleksibel dalam konteks aplikasinya yang boleh disesuaikan mengikut keperluan dan faktor persekitaran sumber di negeri masing-masing. Adalah diharapkan garis panduan ini dapat dijadikan rujukan oleh semua pihak yang berkepentingan termasuk jabatan/agensi kerajaan, pertubuhan bukan kerajaan dan masyarakat umum keseluruhannya.

Akhir kata, saya ingin merakamkan ucapan terima kasih kepada Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia (JPSM), Institut Penyelidikan Perhutanan Malaysia (FRIM) dan semua Jabatan Perhutanan Negeri di atas segala kerjasama dan komitmen yang telah diberikan. Saya juga ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan terima kasih kepada semua penulis pakar yang telah menyumbangkan ilmu dan kepakaran masing-masing serta berkongsi pengalaman dalam menjayakan GPRPHPL ini. Seterusnya saya tidak lupa untuk mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat secara langsung dan tidak langsung bagi merealisasikan penghasilan GPRPHPL ini. Sayangi dan Peliharalah Hutan Paya Laut Kita!

Sekian, terima kasih.

DATO' SRI AZIZAN BIN AHMAD

Ketua Setiausaha

Kementerian Sumber Asli dan Alam Sekitar

Malaysia

PENGHARGAAN

Garis Panduan Penyediaan Rancangan Pengurusan Hutan Paya Laut Untuk Negeri – negeri di Malaysia (GPRPHPL) ini telah dapat disediakan dengan penglibatan ahli Kumpulan Dedikasi yang terdiri daripada pegawai-pegawai Kementerian Sumber Asli dan Alam Sekitar Malaysia (NRE), Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia (JPSM), Jabatan Perhutanan Sabah, Jabatan Hutan Sarawak, Institut Penyelidikan Perhutanan Malaysia (FRIM), Jabatan Pengairan dan Saliran (JPS), Institut Penyelidikan dan Hidraulik Kebangsaan Malaysia (NAHRIM), Agensi Remote Sensing Negara (ARSM), Jabatan Perancangan Bandar dan Desa Semenanjung Malaysia (JPBD), Jabatan Perhutanan Negeri Johor, Jabatan Perhutanan Negeri Kedah, Jabatan Perhutanan Negeri Kelantan, Jabatan Perhutanan Negeri Melaka, Jabatan Perhutanan Negeri Sembilan, Jabatan Perhutanan Negeri Pahang, Jabatan Perhutanan Negeri Perak, Jabatan Perhutanan Negeri Perlis, Jabatan Perhutanan Negeri Pulau Pinang, Jabatan Perhutanan Negeri Selangor, Jabatan Perhutanan Negeri Terengganu dan Jabatan Perhutanan Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur.

Penyediaan GPRPHPL ini merupakan satu garis panduan yang dihasilkan berasaskan kepada sumbangan teknikal, ilmu pengetahuan, pengalaman dan kepakaran para penulis yang menjadi input utama kepada penghasilan dokumen ini. Barisan penulis yang terlibat dalam penyediaan GPRPHPL ini adalah yang terpilih dari pelbagai institusi pengajian tinggi tempatan, institusi penyelidikan tempatan, jabatan/agensi teknikal dan badan-badan bukan kerajaan (NGO).

Seterusnya penghargaan ini ditujukan kepada Kumpulan Kerja Penyelaras di atas komitmen mereka yang telah bertungkus lumus mengumpul, menyelaras, menyusun, mengemaskini dan membuat semakan ke atas semua penulisan yang disumbangkan oleh penulis pakar.

Semoga segala sumbangan dan komitmen yang telah diberikan dalam penyediaan GPRPHPL ini mendapat keredhaan Ilahi.

RINGKASAN EKSEKUTIF

Di Malaysia, hutan paya laut (HPL) banyak terdapat di sepanjang pantai barat Semenanjung, di sepanjang pantai timur Sabah, di delta Rajang, Sarawak dan di sepanjang Sungai Trusan-Lawas, Sarawak. Jumlah luas keseluruhan HPL di Malaysia ialah 537,686 hektar yang meliputi Hutan Simpanan Kekal, Tanah Kerajaan dan Kawasan Perlindungan Sepenuhnya di mana 331,325 hektar terdapat di Sabah (Jabatan Perhutanan Sabah, 2016), 88,575 hektar di Sarawak (Jabatan Hutan Sarawak, 2016) dan 117,786 hektar di Semenanjung (Majlis Tanah Negara 2014).

HPL merupakan suatu ekosistem hutan yang sangat bernilai dari aspek keseimbangan ekologi, sosioekonomi, pemuliharaan kepelbagaian biologi, keselamatan kawasan pesisiran pantai serta kestabilan alam sekitar. HPL mempunyai tahap kemandirian dan daya ketahanan semulajadi yang tinggi terhadap pantai yang dinamik dan risiko bencana alam. Ekosistem ini merupakan habitat penting yang menjadi tempat pembiakan dan perlindungan kepada pelbagai jenis mamalia, reptilia, amfibia, avian, serangga, ikan, moluska, dan lain-lain hidupan marin. Justeru itu, sumber HPL ini mestilah dilindungi, dipulihara dan diuruskan secara sistematik berdasarkan amalan pengurusan terbaik di bawah Rancangan Pengurusan Hutan Paya Laut (RPHPL).

RPHPL adalah dokumen penting sebagai panduan untuk perancangan dan pengurusan sumber HPL secara berkekalan dengan mengambil kira semua peranan HPL. RPHPL menyediakan objektif, strategi, dan kerangka aktiviti yang komprehensif dalam menguruskan sumber HPL secara berkekalan. Pengurusan HPL yang diurus berdasarkan RPHPL yang komprehensif akan menghasilkan manfaat yang optimum, kelestarian sumber HPL dan penerapan budaya positif dalam amalan pengurusan terbaik HPL di negara ini.

Pada masa ini, beberapa negeri telah mempunyai RPHPL masing-masing, iaitu Johor (1991-2010), Kedah (RPHPL Hutan Simpan Merbok dan Langkawi, 1996-2005) dan Pahang (2006-2015). Bagi Selangor dan Perak pula, kedua-dua negeri ini telah mempunyai Rancangan Kerja Hutan Paya Laut, iaitu Rancangan Kerja Hutan Paya Laut Negeri Selangor (2009-2019) dan Rancangan Kerja Hutan Simpan Paya Laut Matang (2010-2019). Negeri Terengganu dan Perlis mempunyai Rancangan Pengurusan Hutan (RPH) yang meliputi hutan darat dan HPL. Manakala lain-lain negeri masih belum mempunyai RPHPL.

Berdasarkan kepada RPHPL yang disediakan oleh pihak negeri sebelum ini, terdapat ketidakseragaman dari segi format dan pendekatan di dalam penyediaan RPHPL. Sebelum ini di peringkat nasional belum pernah diterbitkan sebarang garis panduan bagi menyediakan rancangan pengurusan HPL yang menjadi rujukan kepada pemegang taruh. Oleh yang demikian, satu garis panduan peringkat nasional iaitu **Garis Panduan Penyediaan Rancangan Pengurusan Hutan Paya Laut Untuk Negeri-negeri di Malaysia (GPRPHPL)** adalah perlu disediakan berasaskan kepada konsep, pendekatan dan kaedah yang sesuai dan pragmatik.

Secara ringkasnya GPRPHPL ini mengandungi tiga belas (13) skop utama seperti berikut:

- 1 Pendahuluan
- 2 Polisi Dan Tadbir Urus
- 3 Ekosistem Hutan Paya Laut
- 4 Pemuliharaan Kepelbagaian Biologi Hutan Paya Laut
- 5 Pengurusan Dan Perlindungan Hutan Paya Laut
- 6 Pengusahaan Dan Industri
- 7 Persekitaran Ekonomi Hutan Paya Laut
- 8 Perlindungan Pantai Dan Pengurusan Bencana
- 9 Penilaian Impak Pembangunan Terhadap Hutan Paya Laut
- 10 Pendidikan Alam Sekitar Dan Komuniti
- 11 Penyelidikan Dan Pembangunan
- 12 Pembangunan Kapasiti
- 13 Kawalan Dan Pemantauan

Dalam garis panduan ini terdapat pelbagai maklumat dan ilmu pengetahuan yang memberi penjelasan kepada pelbagai isu yang berkaitan dengan pengurusan HPL. Maklumat yang disediakan di dalam dokumen ini merupakan input-input dari pakar dalam bidang tertentu yang memberi idea-idea konstruktif, mempunyai elemen-elemen baru yang berkepentingan pada masa depan, di samping mengetengahkan kaedah penyelesaian kepada isu-isu yang berkaitan HPL. Dokumen ini berfungsi sebagai pemudah cara yang dapat memberi panduan kepada pihak pemegang taruh dalam menguruskan HPL.

Dokumen GPRPHPL ini adalah penting sebagai rujukan utama kepada semua negeri bagi menyediakan RPHPL di negeri masing-masing mengikut keperluan dan objektif negeri masing-masing. Pelaksanaannya adalah tertakluk kepada keluasan sumber HPL, kapasiti organisasi dan pelaksanaannya adalah bersifat fleksibel. Sehubungan dengan ini, format bagi penyediaan RPHPL telah disediakan untuk dijadikan sebagai panduan kepada semua negeri.



BAB 1

PENDAHULUAN

**Garis Panduan Penyediaan Rancangan Pengurusan Hutan Paya Laut
Untuk Negeri-negeri Di Malaysia**

1.1 Objektif

Buku Garis Panduan Penyediaan Rancangan Pengurusan Hutan Paya Laut Untuk Negeri-negeri Di Malaysia (GPRPHPL) ini adalah inisiatif Kementerian Sumber Asli dan Alam Sekitar Malaysia (NRE) dan pengisiannya mengambil kira pelbagai aspek melibatkan HPL yang diwartakan sebagai Hutan Simpanan Kekal (HSK) / Hutan Simpan / Kawasan Terlindung Sepenuhnya (TPA) serta HPL di kawasan Tanah Kerajaan (TK) mengikut undang-undang yang berkaitan di peringkat negeri selaras dengan Perkara 74(2) Perlembagaan Persekutuan.

Isi kandungan GPRPHPL ini telah ditulis berdasarkan kepada ketersediaan sumber sedia ada HPL di setiap negeri di Malaysia berdasarkan amalan Pengurusan Hutan Secara Berkekalan untuk mengoptimumkan faedah sosial, ekonomi dan alam sekitar. Selain itu, pendekatan penglibatan masyarakat setempat turut diambil kira di dalam GRPHPL ini melalui program Komunikasi, Pendidikan dan Kesedaran Awam (CEPA) yang melibatkan kawasan HPL di kawasan HSK dan Tanah Kerajaan.

Objektif GPRPHPL adalah :

- i. Sebagai suatu panduan umum bagi penyediaan Rancangan Pengurusan Hutan Paya Laut (RPHPL) oleh pemegang taruh;
- ii. menyediakan maklumat dan input teknikal berkaitan aspek-aspek ekosistem HPL, pengurusan, pemuliharaan, perlindungan, sosioekonomi, alam sekitar, penyelidikan, pendidikan dan pembangunan kapasiti yang boleh memandu pemegang taruh dalam merancang, mengurus dan membangunkan kawasan HPL; dan
- iii. menyediakan format yang fleksibel berasaskan kepada dasar, pengelasan hutan, kedapatan sumber hutan dan objektif pengurusan hutan bagi setiap negeri.

1.2 Skop dan Struktur Rancangan Pengurusan Hutan Paya Laut

GPRPHPL ini terbahagi kepada tiga belas (13) skop utama yang dikupaskan secara terperinci merangkumi pelbagai bidang yang berkaitan dengan HPL di Malaysia. Skop tersebut adalah Pendahuluan, Polisi dan Tadbir Urus, Ekosistem Hutan Paya Laut, Pemuliharaan Kepelbagaian Biologi Hutan Paya Laut, Pengurusan dan Perlindungan Hutan Paya Laut, Pengusaha dan Industri, Persekitaran Ekonomi Hutan Paya Laut, Perlindungan Pantai dan Pengurusan Bencana Penilaian Impak Pembangunan Terhadap Hutan Paya Laut, Pendidikan Alam Sekitar dan Komuniti, Penyelidikan dan Pembangunan, Pembangunan Kapasiti serta Kawalan dan Pemantauan.

Daripada tiga belas (13) skop ini, terdapat beberapa elemen baru yang dicadangkan untuk diambil kira semasa penyediaan RPHPL yang komprehensif di negeri masing-masing pada masa akan datang. Penilaian Ekosistem (PES), Pembangunan Kapasiti, Pendidikan Alam Sekitar dan Komuniti, Penilaian

Impak Pembangunan serta Keperluan Penyelidikan dan Pembangunan (R&D) dalam meneroka sumber baru telah diperkenalkan di dalam dokumen GPRPHPL ini, manakala, skop ekopelancongan pula digarapkan dengan maklumat tambahan supaya ianya menjadi lebih informatif dan membantu dalam penyediaan RPHPL.

1.3 Matlamat dan Strategi

Dokumen ini seharusnya diaplikasikan sebagai panduan dalam penyediaan RPHPL di negeri masing-masing. Walaubagaimanapun, segala penentuan dalam penyediaan RPHPL negeri adalah tertakluk kepada keperluan dan persekitaran setiap negeri tersebut. Melalui panduan daripada dokumen GPRPHPL ini, ia akan memudahkan pihak berkuasa negeri yang bertanggungjawab dalam menentukan matlamat dan strategi RPHPL negeri masing-masing supaya RPHPL yang dihasilkan adalah bersesuaian dan pragmatik untuk suatu jangka masa yang panjang. Kebiasaannya, tempoh RPHPL yang di hasilkan adalah sekurang-kurangnya selama sepuluh (10) tahun untuk di praktikan di lapangan oleh pemegang taruh.

1.4 Format Penyediaan Rancangan Pengurusan Hutan Paya Laut

Format penyediaan Rancangan Pengurusan Hutan Paya Laut (RPHPL) merangkumi tiga belas (13) skop utama yang diuraikan dari Bab 1 hingga Bab 13. Format ini merupakan panduan am yang fleksibel di mana pemegang taruh boleh mengadaptasikannya berdasarkan matlamat pengurusan HPL di negeri masing-masing.

Bab 1: Pendahuluan

Bab ini adalah untuk menyatakan dengan jelas mengenai Objektif RPHPL yang ingin dicapai dalam tempoh pelaksanaanyang ditetapkan oleh setiap negeri. Objektif ini perlulah dinyatakan dengan jelas yang boleh dicapai berdasarkan kapasiti sumber semula jadi sedia ada, keupayaan input dan sumber manusia. Di dalam bab ini juga perlu menyatakan skop dan struktur rancangan pengurusan hutan yang akan dilaksanakan dalam tempoh rancangan yang disediakan. Ianya memberi gambaran yang jelas tentang aspek-aspek pengurusan dan keperluan pentadbiran dan mekanisme pelaksanaanyang sesuai.

Bagi memastikan RPHPL dapat dilaksanakan dengan berkesan, bab ini perlu menyatakan matlamat yang menjadi petunjuk dan arah tuju bagi setiap skop pengurusan dan menggariskan beberapa strategi yang berkesan dan pragmatik.

Bab 2: Polisi Dan Tadbir Urus

Bab ini memberikan penjelasan dari segi bidang kuasa Kerajaan Persekutuan, Kerajaan Negeri dan kuasa bersama seperti termaktub dalam Perlembagaan Malaysia. Dalam dokumen RPHPL hendaklah menyenarai dan menyatakan semua dasar-dasar Kerajaan yang telah digubal dan diterima pakai untuk dijadikan sebagai panduan dalam pelaksanaan RPHPL ini iaitu Dasar Jangka Panjang, Jangka Sederhana dan Jangka Pendek seperti Wawasan 2020, RMKe-11: 2016-2020, Dasar Perhutanan Negara, Dasar Kepelbagaian Biologi Kebangsaan 2016-2025 dan dasar-dasar lain yang berkaitan.

Dalam RPHPL perlu menyatakan secara jelas mengenai aspek-aspek tadbir urus HPL yang melibatkan penggubalan, terima pakai dan penguatkuasaan undang-undang seperti Akta Perhutanan Negara 1984, Enakmen Hutan 1968, *Forests Ordinance* 2015 dan undang-undang lain yang berkaitan misalnya Akta Orang Asli 1954, Akta Biokeselamatan 2007, Akta Kualiti Alam Sekeliling 1974, Perintah Kualiti Alam Sekitar 1987 (Penilaian Kesan Alam Sekitar-Aktiviti yang ditetapkan), Peraturan Kualiti Alam Sekeliling (Bahan Buangan Berjadual), Akta Perdagangan Antarabangsa Mengenai Spesies Terancam 2008, Kanun Tanah Negara 1965, Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 1994, Akta Kuarantin Tumbuhan 1976, Akta Air 1920, Akta Pemuliharaan Hidupan Liar 2010, Akta Perikanan 1985, *Wildlife Protection Ordinance* 1998 dan lain-lain undang-undang yang berkaitan. Selain itu, terdapat Perjanjian Pelbagai Hala Alam Sekitar (MEA) di peringkat antarabangsa yang telah dipersetujui oleh negara ini yang menyentuh aspek-aspek tadbir urus pengurusan sumber.

Bab 3: Ekosistem Hutan Paya Laut

Bab ini menerangkan mengenai ekosistem, taburan dan keluasan HPL yang ada di sesebuah negeri. Ianya juga memberi penerangan ringkas tentang ekosistem HPL dari segi pembentukan, struktur, ciri-ciri fizikal HPL, komposisi dan adaptasi spesies flora dan fauna dan fungsi ekosistem HPL. Selain itu, kepentingan ekosistem HPL juga diberi penerangan secara ringkas seperti kepentingan dalam sektor perhutanan, perikanan, makanan, sosioekonomi, ekopelancongan, penyelidikan dan pendidikan.

Bab 4: Pemuliharaan Kepelbagaian Biologi Hutan Paya Laut

Bab ini memberi penjelasan tentang pemuliharaan dan pengurusan kepelbagaian biologi HPL. Ianya merangkumi aspek-aspek pembentukan objektif, rasional, mekanisme dan aktiviti-aktiviti pemuliharaan kepelbagaian biologi HPL. Dalam usaha pemuliharaan kepelbagaian biologi, kewujudan pengkalan data adalah penting. Maklumat kepelbagaian biologi HPL hendaklah diperolehi melalui inventori di lapangan dengan menggunakan kaedah inventori yang sesuai.

Bab 5: Pengurusan Dan Perlindungan Hutan Paya Laut

Bab ini mengandungi aspek-aspek berkaitan dengan konsep dan sistem pengurusan hutan, pengelasan kawasan hutan, penyediaan perancangan pengurusan HPL, penetapan objektif pengurusan hutan, pengelasan zon hutan berdasarkan sumber sedia ada dan aktiviti pengurusan HPL. Bab ini juga menerangkan tentang amalan silvikultur di bawah konsep pengurusan hutan secara berkekalan. Selain itu, aspek-aspek perlindungan dan pemeliharaan HPL yang merangkumi pencegahan serangga perosak, penyakit dan penyediaan langkah-langkah mitigasi hakisan pesisiran pantai juga dijelaskan. Di samping itu, usaha pemeliharaan dan pemuliharaan serta kepentingan penanaman pelbagai spesies pokok pesisiran pantai juga diterangkan dalam bab ini.

Bab 6: Pengusahaan Dan Industri

Bab ini menerangkan mengenai aspek-aspek pembentukan objektif pengusahaan hutan, penyediaan Rancangan Kerja Hutan (RKH), pembahagian dan penetapan kawasan kerja, pengeluaran permit dan lesen serta penetapan giliran tebangan. Bab ini menjelaskan sistem pengusahaan hutan yang sesuai untuk diamalkan di kawasan HPL seperti sistem tebang habis, sistem tebang pilih dan kaedah pemindahan hasil hutan. Selain itu, prosedur untuk taksiran royalti dan ses yang dilaksanakan di peringkat negeri juga diterangkan dengan ringkas. Dalam bab ini juga diterangkan mengenai aspek kitaran dirian hutan berdasarkan beberapa konsep yang diketengahkan seperti kitaran fizikal, silvikultur, teknikal, penghasilan isipadu tertinggi dan kewangan. Elemen-elemen hasil (*yield*) dan sistem kawalan pengeluaran juga dijelaskan dengan ringkas. Selain itu, bab ini juga menjelaskan tentang industri berasaskan HPL yang meliputi industri primer dan industri sekunder.

Bab 7: Persekitaran Ekonomi Hutan Paya Laut

Bab ini mengandungi beberapa subkomponen iaitu; sosioekonomi, ekopelancongan, perkhidmatan ekosistem dan penilaian stok karbon HPL. Aspek sosioekonomi adalah berhubung kait dengan kegiatan ekonomi komuniti tempatan berasaskan sumber HPL. Aspek ekopelancongan menyatakan tentang pembangunan produk ekopelancongan dan strategi pelaksanaannya. Perkhidmatan ekosistem menjelaskan dari segi komponen kesejahteraan hidup yang dinikmati melalui sumbangan secara langsung dan tidak langsung dari HPL. Terdapat empat (4) kategori perkhidmatan ekosistem iaitu; perkhidmatan pembekalan (*provisioning service*), perkhidmatan kawalan (*regulating service*), perkhidmatan sokongan (*supporting service*) dan perkhidmatan budaya (*cultural service*). Selain itu, bab ini juga menerangkan mengenai keupayaan penyimpanan karbon oleh HPL dan kaedah pengiraannya.

Bab 8: Perlindungan Pantai Dan Pengurusan Bencana

Bab ini menyediakan maklumat dan penerangan mengenai kategori risiko hakisan pantai, pelbagai ancaman kawasan pantai dan kaedah kawalan hakisan pantai. Selain itu, peranan HPL dalam pengurusan bencana dan perlindungan pantai dari segi pengurangan impak ombak, ribut dan hakisan juga diterangkan.

Bab 9: Penilaian Impak Pembangunan Terhadap Hutan Paya Laut

Bab ini memberi penjelasan dan panduan berhubung impak pembangunan terhadap HPL dan implikasi kehilangan kawasan HPL. Matlamat dan objektif penilaian disediakan selaras dengan dasar dan garis panduan berkaitan penilaian impak pembangunan. Bab ini juga menyatakan tindakan-tindakan yang wajar diambil seperti penyediaan pelan tindakan dan rangka kerja bagi menangani impak pembangunan.

Bab10: Pendidikan Alam Sekitar Dan Komuniti

Bab ini menerangkan tentang perancangan untuk melibatkan penyertaan orang awam dalam pengurusan HPL disamping meningkatkan pengetahuan dan kesedaran orang awam mengenai kepentingan pemeliharaan dan pemuliharaan HPL. Bab ini terdiri daripada dua (2) sub komponen iaitu pendidikan alam sekitar dan penyertaan komuniti tempatan dalam pemeliharaan dan pemuliharaan HPL. Bab ini juga menyatakan perancangan dan pengurusan aktiviti pendidikan alam sekitar termasuk penetapan objektif dan strategi perlaksanaan.

Bab11: Penyelidikan Dan Pembangunan

Bab ini menerangkan tentang objektif, justifikasi, peranan, kategori dan jenis-jenis penyelidikan. Kajian yang dijalankan adalah untuk memenuhi keperluan pengurusan HPL serta penyelesaian masalah secara saintifik. Prosedur permohonan bagi menjalankan penyelidikan di dalam HSK/TPA diterangkan dengan ringkas berdasarkan ketetapan di Semenanjung, Sabah dan Sarawak.

Bab12: Pembangunan Kapasiti

Bab ini menerangkan maksud pembangunan kapasiti dan kepentingannya dalam RPHPL dan menjelaskan aspek-aspek pembangunan kapasiti, strategi dan program, kumpulan sasar, dan jenis latihan yang diperlukan. Di dalam bab ini diterangkan mengenai elemen-elemen pembangunan kapasiti yang merangkumi kapasiti mengurus; kapasiti untuk membuat, mengimplementasi dan menilai dasar; kapasiti dalam penyelidikan dan pembangunan; kapasiti dalam pendidikan berkaitan perhutanan dan alam semula jadi; dan kapasiti jaringan, komunikasi dan pertukaran maklumat.

Bab13: Kawalan Dan Pemantauan

Bab ini menerangkan aspek tujuan kawalan dan pemantauan, protokol bagi kawalan dan pemantauan, skop pengawalan serta penilaian dalam konteks HPL. Bab ini juga menjelaskan dari segi keperluan penggunaan teknologi dalam operasi kawalan dan pemantauan, aspek kewangan dan kajian semula RPH dan RKH.

1.5 Format Penyediaan Peta

Penyediaan peta adalah amat penting bagi sesuatu RPHPL bagi menunjukkan pelbagai kategori maklumat iaitu sumber hutan, hidrologi, infrastruktur, status pentadbiran hutan, status dan pola guna tanah dan maklumat aktiviti perhutanan yang disediakan mengikut skala yang bersesuaian. Penjelasan lanjut mengenai penyediaan peta untuk tujuan RPHPL adalah seperti di **Lampiran 1**.

1.6 Penjelasan Terperinci Bagi Setiap Bab

Penjelasan terperinci bagi **Bab 1** hingga **Bab 13** GPRPHPL adalah seperti yang diterangkan di dalam buku panduan ini.



BAB 2

POLISI DAN TADBIR URUS

**Garis Panduan Penyediaan Rancangan Pengurusan Hutan Paya Laut
Untuk Negeri-negeri Di Malaysia**

2.1 Perlembagaan Persekutuan - Bidang Kuasa Kerajaan Persekutuan Dan Negeri (*Federal & State Jurisdiction*)

Perlembagaan Persekutuan jelas menentukan kuasa bagi Kerajaan Persekutuan, kuasa Kerajaan Negeri dan kuasa bersama Parlimen dan Dewan Undangan Negeri untuk membuat undang-undang. Pembahagian kuasa pemerintahan yang jelas menjamin perhubungan dan persefahaman yang rapat antara dua (2) peringkat Kerajaan, iaitu Persekutuan dan Negeri. Kuasa pemerintahan yang diberikan kepada Kerajaan Persekutuan dan Negeri-negeri diasaskan kepada pembahagian kuasa meliputi segala perkara perundangan seperti dalam Senarai I, II dan III Jadual Kesembilan Perlembagaan Persekutuan.

Perkara 74(2) Perlembagaan Persekutuan dibaca bersama Senarai II dalam Jadual Kesembilan Perlembagaan itu memperuntukkan bahawa soal tanah termasuk hutan adalah di dalam bidang kuasa tiap-tiap Kerajaan Negeri di Semenanjung, Sabah dan Sarawak. Di bawah peruntukan ini, Kerajaan Negeri mempunyai kuasa mutlak di dalam membentuk atau menerima sesuatu undang-undang dan peraturan hutan bagi mentadbir dan menguruskan hal-hal perhutanan di dalam negeri berkenaan.

2.2 Dasar

2.2.1 Dasar Jangka Panjang - Wawasan 2020

Salah satu komponen penting yang telah diberi perhatian dalam proses pembangunan untuk mencapai negara maju ialah menjamin pengekalan sumber-sumber alam dan kestabilan alam sekitar. Perkara ini jelas diuraikan dalam Wawasan 2020 seperti berikut:

“Di samping melakukan segalanya itu, kita juga berusaha memastikan bahawa sumber alam kita yang amat berharga itu tidak dibazirkan. Tanah kita mestilah terus bersifat produktif serta subur, alam sekitar kita mestilah cerah dan bersih, air kita tidak tercemar, hutan kita tidak pupus dan dapat menghasilkan segala keperluan pembangunan negara kita. Keindahan bumi kita tidaklah harus dimusnahkan demi menjaga keindahan itu sendiri dan demi meningkatkan pertumbuhan ekonomi”.

(Wawasan 2020, 1991 – 2020)

2.2.2 Rancangan Malaysia Kesebelas (RM Ke-11:2016-2020)

Rancangan Malaysia Kesebelas memberi penekanan khusus dalam pemuliharaan kawasan pesisir pantai khususnya HPL. Ini jelas dinyatakan dalam Bab 6: Menuju ke arah pertumbuhan hijau bagi meningkatkan kemampuan dan daya tahan dan bagi memperkukuh penampakan semula jadi seperti berikut:

“Biodiversiti khususnya ekosistem hutan dan pesisir pantai akan dipulihara untuk bertindak sebagai penampan semula jadi terhadap impak perubahan iklim. Kerajaan akan memperkukuh usaha untuk meningkatkan biodiversiti terestrial dan marin melalui langkah pemuliharaan. Pengurusan sungai dan kawasan pesisir pantai akan ditambah baik melalui pemakaian garis panduan pengurusan air serta usaha pemuliharaan yang berterusan terutamanya hutan bakau dan spesies hutan pesisir pantai yang berkaitan.”

(Bab 6, RMK11: 2016 – 2020)

2.2.3 Dasar Perhutanan

Dasar perhutanan mempunyai objektif di mana secara umumnya ialah untuk memelihara dan mengurus hutan berdasarkan amalan Pengurusan Hutan Secara Berkekalan serta untuk pembangunan sosioekonomi, melindungi alam sekitar dan memelihara kepelbagaian biologi dan meningkatkan penyelidikan serta pendidikan. Perkara ini boleh dirujuk kepada dasar perhutanan yang diterima pakai masing-masing di Semenanjung, Sabah dan Sarawak.

2.2.4 Dasar Kepelbagaian Biologi Kebangsaan 2016-2025

Dasar Kepelbagaian Biologi Kebangsaan 2016-2025 bermatlamat untuk memulihara kepelbagaian biologi, menggalakkan penggunaan yang lestari dan memastikan perkongsian faedah yang diperolehi daripada penggunaan sumber biologi secara adil dan saksama. Dasar ini telah menggariskan lima (5) matlamat utama dan disokong dengan tujuh belas (17) sasaran kepelbagaian biologi kebangsaan. Lima (5) matlamat utama Dasar Kepelbagaian Biologi Kebangsaan 2016 - 2025 adalah seperti berikut:

- i. Memperkasakan dan menggembeng komitmen semua pihak berkepentingan untuk memulihara kepelbagaian biologi;
- ii. mengurangkan tekanan ke atas kepelbagaian biologi sama ada secara langsung dan tidak langsung;
- iii. melindungi semua ekosistem, kepelbagaian spesies dan genetik;
- iv. memastikan faedah daripada penggunaan kepelbagaian biologi yang diperolehi secara adil kepada semua; dan
- v. meningkatkan keupayaan dan pengetahuan semua pihak berkepentingan untuk memulihara kepelbagaian biologi.

Setiap matlamat utama mempunyai sasaran yang perlu dicapai. Terdapat tujuh belas (17) sasaran yang telah dikenal pasti bagi setiap matlamat utama. Sasaran ini mengenalpasti aspek utama dalam pemuliharaan kepelbagaian biologi termasuklah meningkatkan kesedaran, mengurus perdana kepelbagaian biologi, melaksanakan amalan pengurusan yang baik di dalam pelbagai sektor ekonomi, memperkukuhkan kawasan-kawasan perlindungan, menghalang kepupusan spesies, mengawal ancaman spesies luar dan keselamatan biologi.

Sasaran ini juga menyasarkan kepada pembinaan keupayaan, peningkatan pengetahuan dan memperbaiki kewangan. Setiap sasaran mempunyai tindakan khusus yang perlu diikuti bagi mencapai setiap matlamat yang ditetapkan.

2.2.5 Rancangan Fizikal Negara

Rancangan Fizikal Negara (RFN) menyediakan rangka kerja strategik jangka panjang bagi polisi spatial negara dan langkah-langkah diperlukan dalam membentuk halatuju dan corak gunatanah, pemuliharaan biodiversiti dan pembangunan fizikal sehingga tahun 2020 bagi Semenanjung. Polisi perancangan yang disenaraikan disertai dengan pelan indikatif, termasuk pelan indikatif perancangan sektoral mengikut negeri seperti pelan pembangunan rel berkelajuan tinggi, dan pelan rangka spatial negara untuk menyokong dan menterjemahkan strategi perancangan yang dibentuk.

RFN memberi penekanan kepada pemuliharaan sumber asli, biodiversiti dan alam sekitar khususnya kepada zon pesisir pantai. Zon persisiran pantai Semenanjung sedang mengalami proses perbandaran yang pesat, termasuk penambakan laut pada skala besar untuk pembangunan pelabuhan, zon industri dan akuakultur, yang kesemuanya mengakibatkan kehilangan habitat dan pencemaran.

2.2.6 Dasar Pelancongan Negara

Dasar Pelancongan Negara digubal pada tahun 1992 untuk membangunkan industri pelancongan negara. Dasar ini menggabungkan garis panduan dan amalan pengurusan yang perlu untuk pembangunan destinasi pelancongan. Dasar ini memberi penekanan kepada pelancongan berasaskan komuniti, kerjasama dan penyelarasan dalam pembangunan pelancongan, mengenalpasti aset pelancongan yang berpotensi dan kepelbagaian produk baru.

Ekopelancongan telah dikenal pasti sebagai salah satu bentuk pelancongan yang mampan di dalam dasar ini. Dasar ini juga memberi penekanan kepada pembangunan ekopelancongan yang lestari di kawasan semula jadi seperti tanah tinggi, kawasan pantai, taman-taman laut, pulau-pulau, taman negara dan negeri, tapak geologi, tanah lembap dan tapak RAMSAR, tapak pendaratan penyu dan habitat kelip-kelip. Malaysia adalah sebuah negara yang mempunyai kepelbagaian mega di dunia yang memberikan penekanan kepada pemeliharaan warisan alam sekitar, sosial dan budaya negara ini. Kerajaan Malaysia telah mengambil pelbagai langkah untuk melindungi alam semula jadi dan sumber asli untuk pembangunan pelancongan.

2.3 Tadbir Urus Hutan Paya Laut

2.3.1 Akta Perhutanan Negara 1984

Penyediaan Rancangan Pengurusan Hutan (RPH) adalah selaras dengan peruntukan Seksyen 24, di bawah Akta Perhutanan Negara 1984 [Akta 313] dan di bawah Seksyen 10(1) menetapkan supaya hutan simpan diklasifikasikan mengikut 11 fungsi hutan.

2.3.2 Enakmen Hutan 1968

Asas perundangan di Sabah ialah Enakmen Hutan 1968. Pengurusan dan pembangunan hutan di Sabah adalah tertakluk di dalam Seksyen 28(A) di dalam Enakmen Hutan 1968 yang merangkumi rancangan pengurusan hutan, rancangan pengusahaan hutan dan rancangan penghutanan semula.

2.3.3 *Forests Ordinance* 2015

Pengurusan hutan di Sarawak adalah tertakluk kepada keperluan di dalam *Forests Ordinance* 2015.

2.3.4 Undang-Undang Lain Yang Berkaitan

Selain daripada undang-undang di atas, terdapat undang-undang lain yang berkaitan yang perlu dirujuk bagi penyediaan RPHPL. Antara undang-undang yang berkaitan adalah seperti di dalam **Nota 2.1**.

Nota 2.1

1. Akta Orang Asli 1954;
2. Akta Biokeselamatan 2007;
3. Akta Kualiti Alam Sekeliling 1974; Perintah Kualiti Alam Sekitar 1987 (Penilaian Kesan Alam Sekitar – Aktiviti yang Ditetapkan); Peraturan Kualiti Alam Sekeliling 2005 (Bahan Buangan Berjadual);
4. Akta Perdagangan Antarabangsa mengenai Spesies Terancam 2008;
5. Kanun Tanah Negara 1965;
6. Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 1994;
7. Akta Kuarantin Tumbuhan 1976;
8. Akta Air 1920;
9. Akta Pemuliharaan Hidupan Liar 2010;
10. Akta Perikanan 1985;
11. *Forest Rules* 1962;
12. *National Parks and Nature Reserves Ordinance* 1998;
13. *National Parks and Nature Reserves Regulation* 1999;
14. *Wildlife Protection Ordinance* 1998;
15. *Wildlife Protection Rules* 1998;
16. *Wildlife (Edible Birds' Nests) Rules* 1998;
17. *Sarawak Land Code* 1958; dan
18. *Natural Resource and Environment Ordinance* 1993

2.3.5 Perjanjian Pelbagai Hala Alam Sekitar (MEA)

Beberapa perjanjian pelbagai hala alam sekitar termasuk perjanjian dua hala boleh dijadikan rujukan mengikut kesesuaian di negeri masing-masing. Beberapa contoh MEA adalah seperti di bawah:

- i. *United Nation Forum on Forest (UNFF)*;
- ii. *Ramsar Convention on Wetlands of International Importance (RAMSAR)*;
- iii. *Convention on International Trade in Endangered Species of Fauna and Wild Flora (CITES)*;
- iv. *Agenda 21*;
- v. *World Heritage Convention (WHC)*;
- vi. *United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)* dan *The Kyoto Protocol*;
- vii. *The Man and the Biosphere Program (MAB) Marine Protected Area (MPA)*;
- viii. *UNEP Conference on Protection of the Marine Environment from Land-Based Activities*;
- ix. *Food and Agricultural Organization (FAO) Code of Conduct for Responsible Fisheries (1995)*;
- x. *UNESCO Global Geoparks Network*;
- xi. *Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals (CMS)*; dan
- xii. *East Asian-Australasian Flyway Partnership*

2.4 Penguatkuasaan Undang-Undang

2.4.1 Pencegahan

Pencegahan adalah tindakan melarang berlakunya apa-apa kejadian yang menyebabkan kerosakan kepada hutan. Penguatkuasaan undang-undang hutan adalah satu komponen penting dalam pengurusan hutan berkekalan di Malaysia. Dalam hal ini, elemen utama adalah strategi pencegahan (langkah berjaga-jaga), oleh pihak berkuasa untuk mengurangkan atau menghapuskan kejadian jenayah hutan. Sebagai contoh, di Semenanjung, Akta Perhutanan Negera (APN) 1984 yang mana dipinda pada tahun 1993 telah memasukkan peruntukan baru untuk mencegah berlakunya jenayah hutan, seperti hukuman penjara mandatori tidak kurang daripada satu (1) tahun tetapi tidak melebihi dua puluh (20) tahun dan denda maksimum Ringgit Malaysia Lima Ratus Ribu (RM500,000). Pindaan ini juga menggabungkan peruntukan bagi polis dan tentera untuk melaksanakan pengawasan aktiviti hutan, terutamanya dalam membendung aktiviti pembalakan haram, pencerobohan kawasan hutan dan kecurian kayu balak. Enakmen Hutan Sabah 1968 dan Kaedah Hutan 1969 juga dipinda pada tahun 1995 untuk memasukkan preskripsi di semua aspek pentadbiran perhutanan, perancangan, pengurusan, pembangunan/peraturan

penuaian hutan, kutipan hasil hutan dan pembangunan industri berasaskan kayu serta penalti dan prosedur dalam menangani jenayah hutan. Pindaan Seksyen 30(2)(b) penalti yang berkaitan dengan Seksyen 30 (a) hingga (g) Enakmen Hutan 1968 pada tahun 2007, meningkatkan hukuman maksimum daripada Ringgit Malaysia Lima Puluh Ribu (RM50,000) kepada Ringgit Malaysia Lima Ratus Ribu (RM500,000). Begitu juga, *Forests Ordinance* 1958 juga dipinda sebagai *Forests Ordinance* 2015 telah memasukkan keterangan tentang tiga jenis hutan dan semua prosedur hutan dalam menangani jenayah hutan. Di samping itu, Sarawak juga mempunyai *Nature Parks and Nature Reserves Ordinance* 1998 dan *Wildlife Protection Ordinance* 1998.

2.4.2 Pengesanan

Pengesanan adalah proses mengenalpasti punca-punca kesalahan hutan. Pengesanan kesalahan hutan bergantung kepada pelbagai sumber maklumat dan program jadual kerja. Ini dilaksanakan melalui jadual terperinci dan sistem syif kerja. Penubuhan pondok kawalan hutan di kawasan berisiko tinggi bersama-sama dengan pengawasan udara menggunakan helikopter dalam mengesan aktiviti haram di dalam hutan. Di samping itu, penggunaan teknologi canggih seperti *Geographic Information System (GIS)*, mewujudkan stesen pemantauan di sempadan negeri dan menubuhkan pusat pengesanan akan meningkatkan lagi kecekapan pengesanan. Dengan mempertingkatkan penguatkuasaan undang-undang hutan dan prosedur pengesanan akan dapat mencegah berlakunya kesalahan hutan.

2.4.3 Pembendungan (*Suppression*)

Pembendungan adalah tindakan menyekat kesalahan hutan daripada berlaku. Maklumat mengenai jenayah hutan akan dilaporkan secara langsung ke Jabatan Perhutanan atau secara tidak langsung melalui media. Perkhidmatan bebas tol, sistem pesanan ringkas (SMS) dan nombor *hotline* membolehkan orang ramai melaporkan jenayah hutan kepada pihak berkuasa yang berkaitan. Unit Penguatkuasaan di Jabatan Perhutanan Negeri juga memeriksa aktiviti pembalakan, menyemak lesen pembalakan, memeriksa premis kilang, memantau hasil hutan dalam transit dan menyiasat aduan orang ramai.

2.4.4 Penyiasatan

Penyiasatan adalah proses menentukan fakta dan maklumat kesalahan hutan. Ini secara umumnya dilaksanakan oleh Unit Penguatkuasaan Hutan yang terdiri daripada pegawai penyiasat, pegawai forensik dan pegawai-pegawai pendakwaan untuk menjalankan aktiviti siasatan termasuk pengumpulan fakta dan bukti yang berkaitan dengan kes. Pegawai-pegawai ini juga mengambil bahagian dalam kursus-kursus siasatan yang dianjurkan bersama agensi-agensi penguatkuasaan yang berkaitan seperti kastam, polis dan jabatan kimia untuk meningkatkan pengetahuan dan kemahiran mereka.

2.4.5 Pendakwaan

Kebiasaannya pendakwaan kes dilaksanakan oleh pegawai-pegawai hutan yang dilantik oleh pegawai undang-undang atau Timbalan Pendakwa Raya. Kanun Keseksaan dan Kanun Tatacara Jenayah turut digunakan untuk mendakwa pesalah pembalakan haram. Kanun-kanun tersebut menggariskan prosedur untuk pelupusan bahan yang dirampas. Sebagai contoh, Seksyen 89 dan 93 Akta Perhutanan Negara 1984 menyediakan garis panduan tentang bagaimana bahan-bahan yang dirampas harus dikendalikan. Dalam Seksyen 110 Akta yang sama, ada dinyatakan bahawa majikan organisasi yang melakukan pembalakan haram akan dikenakan penalti bagi apa-apa kesalahan yang dilakukan atau yang dilakukan oleh rakan kongsi, ejen atau perkhidmat itu.

Bagi Sabah, pendakwaan kes kesalahan hutan adalah mengikut peruntukan-peruntukan yang berkaitan dalam Enakmen Hutan 1968 manakala di Sarawak mengikut peruntukan-peruntukan yang berkaitan di dalam *Forests Ordinance* 2015.



BAB 3

EKOSISTEM HUTAN PAYA LAUT

**Garis Panduan Penyediaan Rancangan Pengurusan Hutan Paya Laut
Untuk Negeri-negeri Di Malaysia**



3.1 Definisi Hutan Paya Laut

Hutan Paya Laut (HPL) mempunyai kepelbagaian biologi yang tinggi, menjadikan ia khazanah semula jadi negara yang terpenting. Ia merupakan salah sebuah ekosistem tropika yang sangat unik dengan ciri-ciri saintifik yang istimewa dan menjalankan fungsi-fungsi penting ekologi secara sistematik.

HPL merujuk kepada sekumpulan tumbuhan tanah lembap yang mendominasi zon pasang surut dalam lingkungan latitud 25°U dan 25°S (Lugo dan Snedakar 1974; Tomlinson 1986). Menurut Hamilton dan Snedakar (1984), HPL merupakan satu ekosistem hutan yang tahan air masin di zon pasang surut di sepanjang pesisiran pantai. Ekosistem ini sesuai tumbuh di kawasan beriklim panas dan lembap sepanjang tahun dan selalunya terbentuk di pesisiran pantai berlumpur yang terlindung, di kawasan teluk dan di muara-muara sungai.

3.2 Taburan Dan Kedudukan Hutan Paya Laut

HPL boleh ditemui di sepanjang garis pantai terlindung di Semenanjung, Sabah dan Sarawak. Jumlah keseluruhan HPL di Malaysia ialah 537,686 ha yang meliputi Hutan Simpanan Kekal (HSK), Tanah Kerajaan (TK) dan Kawasan Terlindung Sepenuhnya (TPA). Sabah memiliki keluasan terbesar dengan 331,325 ha (Jabatan Perhutanan Sabah, 2016) diikuti oleh Sarawak dengan keluasan 88,575 ha (Jabatan Hutan Sarawak, 2016) dan jumlah keluasan HPL di Semenanjung adalah sebanyak 117,786 ha (Majlis Tanah Negara 2014). **Jadual 3.1** menunjukkan statistik keluasan HPL manakala **Rajah 3.1a** menunjukkan taburan HPL di Semenanjung dan **Rajah 3.1b** menunjukkan taburan HPL di Sabah dan Sarawak.

Jadual 3.1: Keluasan HPL Di Malaysia

Negeri	Kawasan HPL (ha)	HSK/TPA (ha)
Johor	32,301	31,915*
Kedah	11,729	6,201*
Kelantan	744	-*
Melaka	136	136*
Negeri Sembilan	101	101*
Pahang	2,416	2,416*
Pulau Pinang	1,045	1,045*
Perak	43,669	42,232*
Perlis	10	-*
Selangor	23,648	18,998*
Terengganu	1,987	1,037 *
Sabah	331,325	280,002**
Sarawak	88,575	25,400***
JUMLAH	537,686	409,483

Nota:

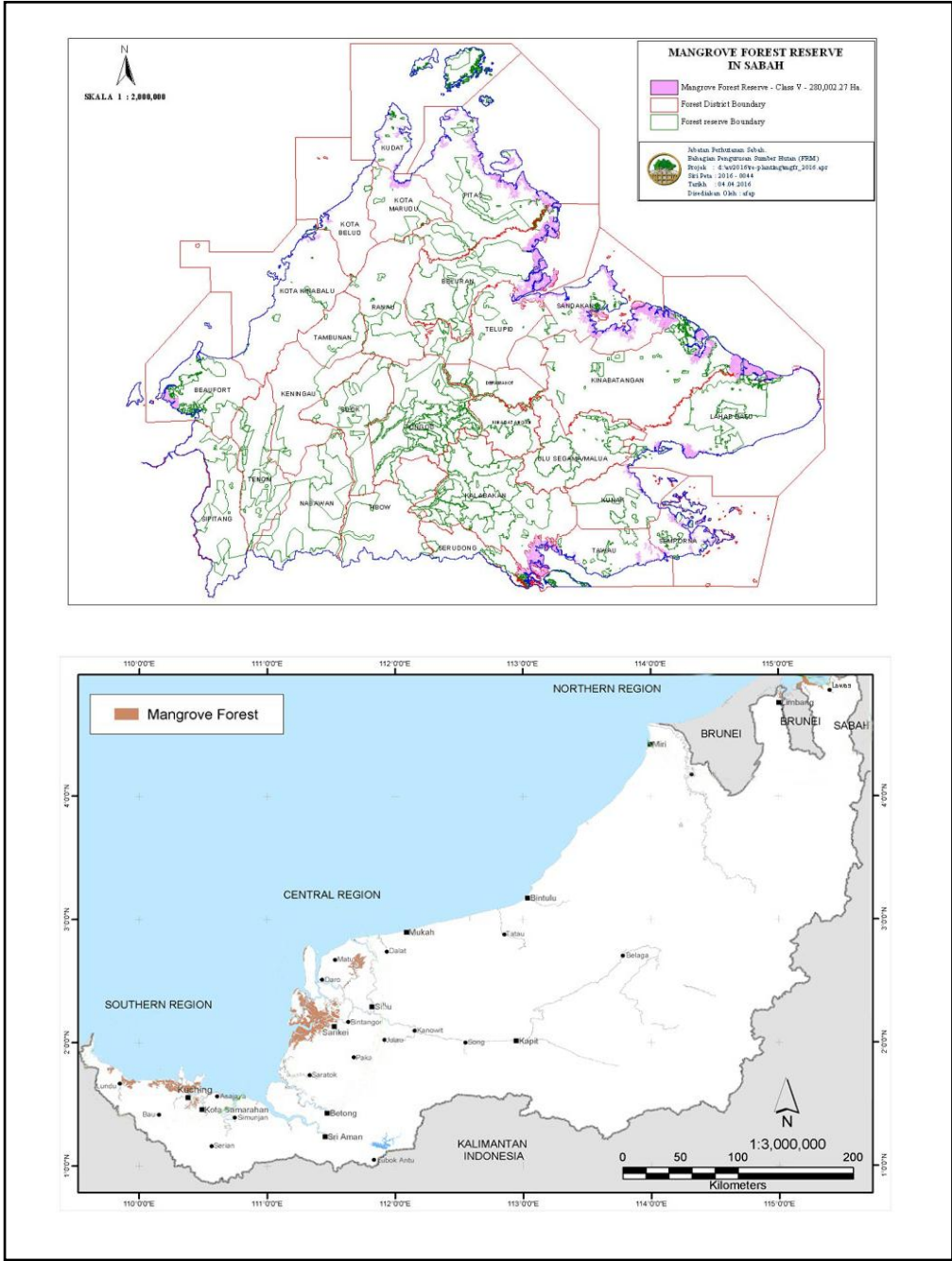
* Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia, 2015

** Jabatan Perhutanan Sabah, 2016

*** Jabatan Hutan Sarawak, 2016



Rajah 3.1a: Taburan HPL Di Semenanjung



Rajah 3.1b: Taburan HPL di Sabah dan Sarawak

3.3 Ekosistem Hutan Paya Laut

3.3.1 Pembentukan Hutan Paya Laut

Menurut Zimmermann dan Thom (1982), HPL merupakan satu ekosistem tumbuhan yang dipengaruhi oleh keadaan geografi. Ciri morfologi, tekstur sedimen, proses pemendapan, proses pasang surut, gelombang serta saliran memainkan peranan yang signifikan dalam menentukan penjanaaan HPL. Thom (1982) mengatakan bahawa tiga (3) komponen terpenting dalam pembentukan persekitaran HPL sebagai; (a) latar belakang geofizikal seperti aras laut relatif, keadaan iklim dan keadaan ombak; (b) komponen geomorfik iaitu keadaan sedimentasi, kedominanan proses-proses tertentu seperti ombak dan sungai serta keadaan mikrotopografi; dan (c) komponen biologi iaitu faktor ekologi yang wujud daripada kepelbagaian spesies.

Penjanaaan di kawasan HPL biasanya dikaitkan dengan pengezonan (Davis 1940), di mana tumbuhan perintis akan menguasai kawasan tebing dan penyesanan ini akan berterusan sehingga membentuk komuniti daratan di kawasan pedalaman. Pengezonan dalam komuniti bakau dipengaruhi oleh beberapa faktor biologi termasuk kerentanan individu spesies terhadap kemasinan (Snedakar 1982), corak penyebaran anak benih yang bergantung kepada saiz propagul (Rabinowitz 1978), pemangsaan oleh ketam (Smith 1987) dan persaingan interspesies (Ball 1980).

Menurut Watson (1928), Carter (1959), Coleman et al. (1970) serta Diemont dan Van Wijngaarden (1975), pantai barat Semenanjung adalah merupakan contoh terbaik untuk melihat proses penjanaaan HPL. Bermula dengan pertumbuhan di muara sungai, bakau mengkoloni, terjana, membesar kemudian diganti dan akhirnya membentuk hutan hujan tropika. Rujuk **Nota 3.1** dan **Nota 3.2** mengenai penjelasan penjanaaan HPL.

Nota 3.1:

Watson (1928) menjelaskan bahawa sedimen di kawasan bakau terdiri daripada longgokan pasir dan lempung yang dibawa dari laut dan sungai oleh ombak pasang surut dan air yang mengalir. Ianya disebabkan oleh hakisan tanah yang berlaku di hulu sungai akibat aktiviti manusia seperti penebangan hutan dan proses semula jadi yang dibawa oleh arus ke muara sungai. Proses pemendapan berlaku di muara sungai kerana keadaan arusnya yang tenang. Longgokan tersebut akan menjadi bertambah tebal dan akhirnya membentuk kawasan berlumpur. Kawasan ini sentiasa ditenggelami walaupun sewaktu air pasang kecil. Tumbuhan perintis di sini ialah spesies *Avicennia*.

Nota 3.2:

Chapman (1976) menjelaskan bahawa sifat tumbuh-tumbuhan di sekitar pinggir laut yang mendorong pembentukan HPL. Pemendapan enapan termasuk lumpur berlaku disebabkan kewujudan akar sokong dan pneumatofor yang berselirat berserta bahan-bahan organik daripada daun dan ranting. Proses pemendapan ini berlaku berterusan sehingga keadaan permukaan bumi di sekitarnya menjadi semakin tinggi dan kering. Serentak dengan itu, tanah menjadi mampat dan bahan organik bertambah. Ini berlaku secara berterusan sehingga kawasan di pantai menjadi lebih tinggi daripada aras air dan mengunjur ke arah laut. Keadaan ini menjadi sesuai untuk tumbuhan seperti *Rhizophora mucronata* dan *Rhizophora apiculata*. Chapman (1984) mencadangkan tujuh faktor asas yang mempengaruhi perluasan kawasan HPL iaitu, suhu persekitaran, arus air laut, perlindungan daripada tindakan ombak, pantai cetek, air masin, jarak tindakan ombak dan substrat. Selain itu, Pannier (1984a) mencadangkan faktor iklim terutamanya hujan juga memainkan peranan penting dalam proses perluasan kawasan HPL.

3.3.2 Struktur dan Ciri Fizikal Hutan Paya Laut

Struktur HPL boleh dibahagikan kepada dua (2) komponen utama iaitu komponen biotik dan abiotik. Komponen biotik terdiri daripada tiga (3) kumpulan organisma utama iaitu, pengeluar, pengguna dan pengurai. Komponen abiotik pula termasuklah bahan organik seperti nutrien, mineral, air, oksigen, karbon dioksida dan bahan inorganik seperti tumbuhan dan haiwan mati yang diuraikan oleh mikroorganisma (Aksornkoe 1993). Maklumat tambahan mengenai struktur ciri fizikal HPL juga dinyatakan di **Nota 3.3** dan **Nota 3.4**.

Nota 3.3:

Di kawasan pantai, pasang surut menentukan jenis komuniti tumbuhan dan haiwan yang terdapat di dalam HPL kerana tempoh pasang surut mempunyai pengaruh besar ke atas perubahan kemasinan air (Por 1984). Kemasinan adalah tinggi ketika air pasang dan rendah ketika air surut. Perubahan kemasinan air akibat pasang surut merupakan faktor pengehad taburan spesies. Watson (1928) mendapati komposisi dan taburan spesies HPL di kawasan yang ditenggelami air di Semenanjung berbeza mengikut tempoh pasang surut dan kekerapan penenggelaman. Kemasinan air ketika pasang surut dan kemasinan air yang bertakung penting kepada kadar pertumbuhan dan kadar kemortalan spesies pokok bakau (Macnae 1968; Aksornkoe et al. 1992).

Nota 3.4:

Menurut Watson (1928), penyebaran spesies bakau berkait rapat dengan jaraknya dari pinggir laut. Faktor-faktor seperti kekerapan kebanjiran pasang surut, pengairan, komposisi dan sifat tanah, kekerapan pendedahan kepada agen-agen hakisan atau pemendapan akibat tindakan ombak, usia kawasan dan kegiatan manusia mempunyai pengaruh yang berkesan terhadap pola taburan spesies bakau. Berdasarkan kepada pembanjiran pasang surut, Watson (1928) mengelaskan taburan pokok di dalam HPL di Semenanjung barat kepada lima (5) kelas, iaitu;

1. Kelas I

Sentiasa banjir semasa pasang surut. Pasang surut terjadi antara 56 hingga 62 kali sebulan. Merangkumi kawasan yang paling hampir dengan muara dan tepi sungai dan berada dari tepi hingga 140m ke pedalaman. Mempunyai kadar kemasinan yang tinggi dan kandungan lumpur yang tebal dan lembut. *Rhizophora mucronata*, spesies *Avicennia* dan spesies *Sonneratia* sesuai tumbuh di sini. Ketinggian pokok dewasa biasanya mencapai 20 m.

2. Kelas II

Banjir semasa air pasang sederhana. Pasang surut terjadi antara 43 hingga 59 kali sebulan. Zon ini bermula kira-kira 140m dari tepi sungai dan tanahnya mempunyai kandungan lumpur yang lembut tetapi lebih stabil daripada Kelas I. Spesies *Avicennia* dan spesies *Sonneratia* sesuai tumbuh di sini. Kadang-kadang terdapat juga spesies *Rhizophora* yang tumbuh di sini. Tinggi pokok di kawasan ini biasanya di antara 15 hingga 20m.

3. Kelas III

Banjir semasa air pasang normal. Pasang surut terjadi antara 20 hingga 45 kali sebulan. Zon ini bermula 250m dari tepi sungai dan aras kemasinannya tidak begitu tinggi. Disebabkan kebanjiran yang tidak kerap, keadaan lumpur dan sedimen di sini agak stabil. Kawasan ini merupakan persekitaran yang sesuai untuk pertumbuhan pokok bakau seperti spesies *Rhizophora*, *Ceriops tagal*, *Xylocarpus granatum* dan *Bruguiera parviflora*.

4. Kelas IV

Banjir semasa air pasang perbani. Pasang surut berlaku antara 2 hingga 20 kali sebulan. Zon ini bermula kira-kira 400m dari tepi pantai. Pengaruh air masin di sini agak terhad tetapi dipengaruhi air payau. Kawasan ini terlalu kering untuk *Rhizophora* sp., tetapi sesuai untuk spesies *Bruguiera*, spesies *Xylocarpus* dan *Excoecaria agallocha*.

5. Kelas V

Banjir semasa air pasang luar biasa. Kebanyakan tumbuhan di sini ialah *Bruguiera gymnorrhiza*, *Intsia bijuga*, *Heritiera littoralis*, *Excoecaria agallocha* dan *Nypa fruticans*.

3.3.3 Adaptasi dan Penjanaan Spesies Hutan Paya Laut

Dirian HPL sentiasa terdedah kepada kadar kemasinan yang tinggi, angin yang kuat dan keamatan cahaya yang terlampau tinggi. Bagi mengatasi keadaan yang melampau ini, pokok-pokok bakau telah menyesuaikan diri dengan beberapa ciri penyesuaian yang tersendiri. Struktur dalaman dan luaran sistem akar, batang, daun, bunga dan buah mengalami perubahan yang sesuai dengan sekitaran. Martha et al. (1998) mengkaji keadaan penyesuaian HPL daripada segi daun, batang dan akar. Mereka mendapati pokok-pokok bakau mempunyai daun yang sukulen. Ciri ini membantu dalam penyimpanan air di dalam mesofil daun. Selain itu pokok-pokok tersebut mempunyai stomata yang tenggelam dan sel kawalan yang terletak ke bawah sedikit daripada sel epidermis yang bertentangan untuk mengurangkan kehilangan air menerusi

daun. Terdapat juga kelenjar garam yang berfungsi untuk mengawal keseimbangan garam di dalam tumbuhan menerusi proses rembesan iaitu dengan menyingkirkan garam yang berlebihan daripada daun. Sel-sel tanin pada hipodermis daun berfungsi untuk melindungi daun daripada keamatan pancaran ultra ungu dan cahaya nampak.

Kebanyakan spesies HPL mempunyai sistem akar yang khusus seperti akar pneumatofor pada *Avicennia* spp. dan *Sonneratia* spp., akar lutut pada *Bruguiera* spp., akar banir pada *Heritiera littoralis*, *Ceriops tagal* dan *Xylocarpus* spp., dan akar jangkang pada *Rhizophora* spp. Pada *Rhizophora* spp. dan *Avicennia* spp. juga terdapat akar udara. Pneumatofor dan akar udara berfungsi untuk pengudaraan. Lentisel yang terdapat pada permukaan kulit akar juga membantu dalam pengudaraan. Akar jangkang dan akar banir berfungsi untuk memberikan sokongan mekanikal. Perkembangan anak benih dan anak cambah amat penting dalam kitaran hidup semua tumbuhan yang berbiji benih termasuklah pokok bakau. Walau bagaimanapun, anak benih bakau mempunyai ciri-ciri adaptasi yang unik berbanding tumbuhan lain disebabkan persekitaran yang tidak stabil, substrat yang berbeza, pengaruh hujan lebat dan juga pengaruh pasang surut di kawasan HPL.

3.4 Kepentingan Fungsi Ekosistem Hutan Paya Laut

HPL mempunyai banyak kelebihan dan kepentingan dalam banyak perkara, antaranya dalam sektor perhutanan, sosioekonomi, pelancongan alam semula jadi, perikanan, makanan dan ubatan, serta penyelidikan dan pendidikan. **Rajah 3.2** menunjukkan kedudukan dan jaringan HPL dengan ekosistem-ekosistem lain yang melibatkan hubungan-hubungan biologi dan fizikal yang memainkan fungsi-fungsi ekosistem yang penting.

i. Sektor Perhutanan

Sejak berabad-abad dahulu, manusia telah mengeksploitasi HPL untuk mendapatkan kayu. Komoditi ini digunakan untuk pembinaan rumah, bot, perangkap ikan, rangka-rangka bangunan dan hasil kraftangan. Memandangkan kayu bakau boleh tahan lama di dalam air, ianya amat sesuai digunakan dalam pembuatan bot, alat-alat menangkap ikan dan juga pengayuh/pendayung sampan.

Kayu bakau daripada *Rhizophora* spp., berus/tumu (*Bruguiera* sp.) dan api-api (*Avicennia* spp.) digunakan untuk membuat alang-alang dan tiang dalam pembinaan rumah. Kayu bakau juga digunakan dalam pembuatan perabot dan pemegang alatan di dapur. Kayu bakau terutamanya daripada spesies *Rhizophora* spp. dan spesies *Avicennia* spp. merupakan sumber bahan bakar untuk kegunaan di rumah dan juga kegiatan perindustrian. Arang kayu yang dihasilkan dari spesies *Rhizophora* spp. terkenal kerana mempunyai kualiti yang tinggi.

ii. Sektor Sosioekonomi

HPL merupakan contoh kawasan yang menunjukkan perkembangan aktiviti manusia terutamanya yang berkaitan dengan kaedah pengumpulan sumber hasil yang terdapat di situ. Antara aktiviti yang jelas berkait dengan kawasan HPL ialah aktiviti menangkap dan menternak ikan dan hidupan laut, pengumpulan tanin dan lain-lain hasil hutan serta kaedah untuk menggunakan tanah yang tidak produktif. Kegiatan-kegiatan ini merupakan contoh aktiviti terbaik yang dapat memastikan penghasilan yang berterusan sumber-sumber yang berharga.

iii. Sektor Pelancongan Berasaskan Sumber Semula jadi

Keadaan unik, nyaman dan indah di persekitaran HPL merupakan satu pilihan yang baik bagi mereka yang ingin menghilangkan ketegangan akibat kesibukan di bandar-bandar besar. Keindahan rangkaian lorong-lorong di HPL yang merangkumi sungai utama dan anak-anak sungai serta pelbagai jenis hidupan liar merupakan objek yang menarik bagi peminat fotografi, pemerhati burung atau sesiapa sahaja. Langkah-langkah proaktif seperti penyediaan pusat dan panel informasi, tempat pejalan kaki dan buku-buku panduan akan dapat meningkatkan ilmu dan kefahaman pengunjung-pengunjung ke kawasan HPL di samping menikmati warisan alam semula jadi yang amat berharga.

iv. Sektor Perikanan

HPL memainkan peranan penting dalam perkembangan hidup beberapa spesies ikan, udang dan juga ketam yang bernilai komersil tinggi. Adalah dianggarkan, hasil daripada sektor perikanan yang berkait dengan HPL adalah berjumlah berjuta-juta ringgit setahun dan membantu meningkatkan pembangunan sektor ekonomi negara.

Terdapat beberapa jenis ikan, udang dan ketam yang mempunyai nilai ekonomi menghabiskan masa dewasa mereka di laut dan pulang semula ke perairan HPL untuk bertelur. Larva dan anak-anak ikan, udang dan ketam tadi akan berada di HPL sehinggalah cukup dewasa sebelum berpindah ke laut. Kawasan penangkapan ikan dan pengumpulan kerang di perairan sepanjang HPL Malaysia merupakan antara kawasan yang paling produktif. Kajian telah menunjukkan bahawa ada kaitan antara jumlah tangkapan udang dan keluasan HPL. Kegiatan akuakultur yang tidak terkawal meninggalkan kesan yang tidak sihat kepada persekitaran kawasan ini. Oleh itu pemusnahan berterusan kawasan HPL yang tidak

terkawal akan mendatangkan kesan yang negatif kepada sektor perikanan di Malaysia.

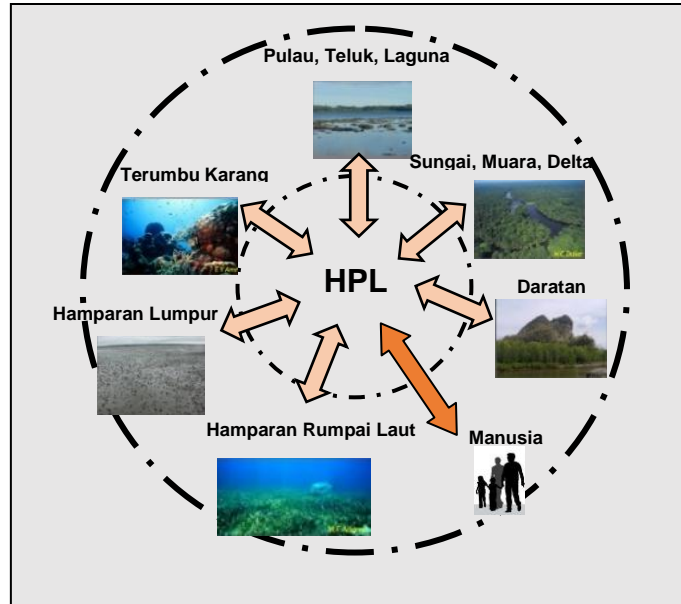
v. Sektor Makanan, Ubat-Ubatan Dan Lain-Lain Hasil

Sejak dahulu lagi, komuniti yang tinggal di sekitar HPL bergantung kepada daun, pucuk, buah dan biji benih bakau untuk mendapatkan hasil yang boleh dimakan dan dijadikan ubat-ubatan tradisional. Sebagai contoh, pucuk daun pokok bakau (*Rhizophora* sp.) boleh dimakan sebagai sayur, sementara buah pokok *Avicennia alba* direbus untuk mendapatkan kacang yang boleh dimakan. Buah daripada pokok perepat (*Sonneratia* sp.) digunakan dalam pembuatan bahan minuman sementara bahagian sap pokok nipah (*Nypa fruticans*) digunakan dalam penghasilan cuka dan nira.

Tumbuhan HPL mempunyai banyak kegunaan daripada sudut perubatan. Kebanyakan masyarakat di pesisiran pantai telah menggunakan komponen-komponen tumbuhan HPL seperti daun, kulit, buah dan minyak dalam merawat pelbagai jenis penyakit sebagai rawatan alternatif/tradisional. Daun-daun nipah boleh digunakan dalam penghasilan tikar, atap, bakul dan juga rokok daun. Pneumatofor pokok perepat (*Sonneratia* sp.) yang telap air dan lembut digunakan dalam pembuatan gabus penudung botol, pelampung dan hasil ukiran kayu.

vi. Sektor Penyelidikan Dan Pendidikan

Memandangkan HPL adalah satu ekosistem pinggir pantai dan muara sungai di kawasan tropika yang telah berkembang dari dahulu lagi, maka ianya boleh dijadikan sumber rujukan untuk proses pembentukan dan perkembangan geografi serta ekologi pada masa dahulu dan juga sekarang. Penyelidikan ke atas kawasan HPL boleh mendatangkan penemuan-penemuan yang berkaitan dengan kegiatan manusia terutamanya yang berkaitan dengan pengumpulan sumber-sumber semula jadi. Sebagai contohnya, kajian ke atas sampel tanah di HPL boleh meningkatkan kefahaman seseorang mengenai jenis topografi, corak pemendapan, ramalan pasang-surut dan juga perubahan aras laut bagi jangkamasa yang panjang. Peranan, kategori dan jenis kajian diterangkan dengan terperinci di dalam Bab 11 garis panduan ini.



Rajah 3.2: Adaptasi Spesies HPL (Amir 2015).

3.5 Flora Hutan Paya Laut di Malaysia

Spesies flora HPL yang terdapat di Malaysia adalah seperti di **Jadual 3.2**

Jadual 3.2: Spesies-spesies flora HPL di Malaysia

Bil.	Famili	Spesies
1	Acanthaceae	<i>Acanthus ilicifolius</i>
2	Apocynaceae	<i>Cerbera odollam</i> dan <i>C. manghas</i>
3	Avicenniaceae	<i>Avicennia marina</i> ; <i>A. lanata</i> dan <i>A. alba</i>
4	Bignoniaceae	<i>Dolochandrone spathacea</i>
5	Combretaceae	<i>Lumnitzera littorea</i>
6	Euphorbiaceae	<i>Excoecaria agallocha</i>
7	Leguminosae	<i>Intsia bijuga</i>
8	Loranthaceae	<i>Amyema gravis</i> dan <i>Loranthus quinquenervis</i> .
9	Meliaceae	<i>Xylocarpus mekongensis</i> ; <i>X. granatum</i> dan <i>X. moluccensis</i>
10	Orchidaceae	<i>Dendrobium rhizophoreti</i> dan <i>Bulbophyllum xylocarpi</i>
11	Palmae	<i>Nypa fruticans</i> dan <i>Oncosperma filamentosa</i>
12	Plumbaginaceae	<i>Aegialites rotundifolia</i> dan <i>Aegiceras corniculatum</i>
13	Polypodiaceae	<i>Acrostichum aureum</i>

(samb...)

Bil.	Famili	Spesies
14	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mucronata</i> ; <i>R. apiculata</i> ; <i>R. stylosa</i> ; <i>Bruguiera gymnorrhiza</i> ; <i>B. cylindrica</i> ; <i>B. parviflora</i> ; <i>B. sexangula</i> ; <i>B. hainesii</i> ; <i>Ceriops tagal</i> ; <i>C. decandra</i> dan <i>Kandelia candel</i>
15	Rubiaceae	<i>Scyphiphora hydrophyllacea</i>
16	Sonneratiaceae	<i>Sonneratia caseolaris</i> ; <i>S. ovata</i> ; <i>S. alba</i> dan <i>S. griffithii</i>
17	Verbenaceae	<i>Clerodencron inerme</i>

Sumber : Chapman (1975)

3.6 Fauna Di Hutan Paya Laut Di Malaysia

HPL merupakan habitat penting bagi pelbagai spesies mamalia, amfibia, reptilia, burung, ikan serta haiwan-haiwan invertebrata termasuk serangga, moluska dan bivalva. Kesemua organisma fauna memainkan peranan penting dalam kitaran makanan dan tenaga di dalam ekosistem HPL. Keseimbangan ekosistem dikekalkan secara semula jadi dengan pemuliharaan kawasan HPL. Seperti spesies flora, spesies fauna juga beradaptasi secara khusus dan menjadikan HPL sebagai habitat utama atau pun habitat persinggahan.

A young mangrove sapling with several green leaves and a thin stem is growing out of a muddy, cracked soil. The background is a blurred, natural mangrove setting with more soil and water.

BAB 4

PEMULIHARAAN KEPELBAGAIAN BIOLOGI HUTAN PAYA LAUT

**Garis Panduan Penyediaan Rancangan Pengurusan Hutan Paya Laut
Untuk Negeri-negeri Di Malaysia**

4.1 Pemuliharaan Hutan Paya Laut

Hutan Paya Laut (HPL) mesti dilindungi dan diuruskan dengan baik berdasarkan kepentingan dan kepelbagaian fungsi-fungsi ekosistemnya. Satu bentuk pengurusan yang lestari perlu bagi menjamin warisan ini supaya tidak pupus demi kepentingan generasi masa depan. HPL amat sensitif kepada sebarang perubahan sama ada dari dalam atau luar serta faktor antropogenik dan naturogenik.

Pemuliharaan dan pemeliharaan HPL memerlukan satu sistem pengurusan yang berupaya memastikan sumber asli ini dapat digunakan secara berterusan. Sistem pengurusan ini seboleh-bolehnya perlulah bersifat proaktif iaitu menekankan konsep pemuliharaan serta pemeliharaan dan bukan sekadar pembaikan selepas kemusnahan berlaku.

HPL merupakan warisan negara dan dunia yang amat berharga kerana pelbagai fungsi biologi, ekonomi serta fizikal yang dimainkan. Kesedaran orang ramai boleh ditingkatkan melalui promosi berterusan oleh semua pihak termasuk agensi-agensi kerajaan, badan-badan bukan kerajaan serta individu dan masyarakat setempat. Contoh kawasan pemuliharaan *in situ* di HPL adalah seperti di **Nota 4.1**.

Nota 4.1:

HPL boleh dipelihara sebagai taman bagi tujuan pemuliharaan *in situ* seperti santuari burung yang terletak di Kuala Gula, Perak. Kawasan ini juga merupakan tempat persinggahan bagi spesies burung penghijrah. Santuari Burung Kuala Gula terletak berhampiran Hutan Simpan Matang yang terkenal dengan kaedah pengurusan lestari yang mengamalkan kitaran penebangan 30 tahun. Penangkapan ikan mesra alam turut diamalkan di sini menggunakan kaedah tradisi seperti jaring, pancing dan sebagainya. Kaedah ini dapat mengelakkan penangkapan berlebihan.

4.2 Pembentukan Objektif Pemuliharaan

HPL merupakan aset semula jadi yang mesti dilindungi. Kekayaan sumber HPL merangkumi kepelbagaian biologi yang tinggi dan unik serta kepelbagaian fungsi abiotik yang sangat penting. Kepelbagaian biologi atau biodiversiti merujuk kepada kepelbagaian organisma hidup daripada pelbagai sumber termasuk terestrial, marin dan lain-lain organisma akuatik serta hubungan mereka di dalam kompleks ekologi termasuk hubungan intraspesies, interspesies dan antara ekosistem (UN 1992). Definisi kepelbagaian biologi oleh *Convention on Biological Diversity* (CBD) ini merangkumi kepelbagaian di peringkat genetik, spesies dan ekosistem (Jenkins 1988).

Di Malaysia, HPL tertakluk di bawah kuasa dan undang-undang kerajaan negeri. Sesebuah negeri mempunyai tanggungjawab penuh dalam menguruskan HPL sama ada dengan cara mengeksploitasi sumber secara lestari, atau pun untuk melindunginya secara separa atau menyeluruh. HPL

merupakan subjek kepada beberapa dasar antarabangsa dan kebangsaan, selain di dalam akta-akta di peringkat persekutuan dan juga peraturan-peraturan di peringkat negeri dan kerajaan tempatan. Kesemua dasar dan undang-undang ini menjurus kepada kepentingan untuk memulihara dan melindungi sumber HPL secara *in situ* berdasarkan kepelbagaian spesies serta sumbangan dan khidmat fungsi-fungsi ekosistem bagi menjamin kelestarian alam sekitar, ekonomi dan sosial.

Asas penting dalam pemuliharaan HPL adalah untuk mengekalkan kepelbagaian biologi, mengawal eksploitasi dan memulihkan habitat dan ekosistem serta menambahbaik sistem pengurusan. Jelas sekali, pemuliharaan dan pemeliharaan HPL memerlukan perancangan serta sokongan tadbir urus yang mantap. Ini meliputi pembentukan objektif pemuliharaan yang menyeluruh dan dibuat berdasarkan nilai-nilai semula jadi yang ditawarkan oleh sesebuah kawasan HPL. Objektif pemuliharaan ini pula kemudiannya mesti harmoni dengan mekanisme pelaksanaan dan sistem pengurusan kawasan yang ingin dipulihara dan dilindungi. Panduan umum bagi pembentukan objektif pemuliharaan dan pemeliharaan HPL adalah seperti di **Nota 4.3**.

Nota 4.3:

Sebuah matriks yang menonjolkan nilai semula jadi sesebuah kawasan HPL mesti dibina untuk menyokong objektif pemuliharaan yang ingin dijalankan. Matriks ini mesti mengambilkira tiga komponen utama nilai semula jadi iaitu: i. komponen sumber (tumbuhan dan herbivori, hidupan liar, perikanan, pertanian, pengangkutan, rekreasi, air, tenaga, dan farmaseutikal); ii. komponen fungsi (perlindungan garis pantai, pelindung daripada angin dan taufan, pembentukan sedimen, pengekalan nutrien, rangkaian habitat / ekosistem, kawalan kualiti air, kitaran hidrologi bawah tanah, dan penstabilan iklim mikro); dan iii. komponen ciri atau atribut (kepelbagaian biologi, keunikan dan warisan). Gabungan nilai-nilai daripada ketiga-tiga komponen ini akan memberikan pemberat yang signifikan kepada objektif pemuliharaan sesuatu kawasan HPL. Matriks ini pada masa yang sama mengetengahkan konsep kelestarian dengan mengaitkan secara langsung elemen alam sekitar, ekonomi dan sosial di dalam sesebuah habitat dan ekosistem HPL.

4.3 Rasional Pemuliharaan

HPL memainkan banyak fungsi dan kepentingan ekologi yang sangat penting. Pemuliharaan dan pemeliharaan kawasan HPL adalah merupakan satu-satunya kaedah untuk memastikan peranan-peranan semula jadi ini berkekalan. HPL yang terletak di zon pesisir pantai berinteraksi secara langsung dengan ekosistem-ekosistem akuatik, pantai, lembangan sungai dan daratan. Sehubungan itu, ia menyokong kepelbagaian genetik, spesies dan ekosistem marin, air tawar dan daratan.

Dalam aspek pemuliharaan kepelbagaian spesies, HPL adalah merupakan habitat dan '*gene pool*' kepada flora dan fauna yang mempunyai ciri-ciri adaptasi yang unik. Selain menjadi habitat kepada penghuni tetap, HPL juga menjadi habitat sementara bagi sesetengah spesies ikan, burung, krustasia dan

kerang. Ia juga menjadi kawasan persinggahan bagi burung-burung pelawat yang singgah ketika musim sejuk di hemisfera utara. Adaptasi fisiologi dan morfologi yang unik dan dinamik oleh haiwan dan tumbuhan merupakan subjek yang sentiasa menjadi perhatian saintis dalam bidang biologi dan evolusi. Begitu juga di peringkat ekosistem, penyelidikan dan pengembangan ilmu geografi, geologi, iklim dan hidrologi berkaitan HPL masih berterusan dan sejak kebelakangan ini ia menjadi petunjuk penting terutamanya dalam kajian dan ramalan mengenai perubahan iklim. Ini menjadi aspek penting yang mesti diambil kira dalam skop pemuliharaan kepelbagaian biologi HPL.

4.4 Mekanisme Pemuliharaan

Keutamaan pemuliharaan perlu diberi kepada kawasan HPL yang menampung pokok-pokok matang sebagai sumber pembekalan anak benih, terutamanya kawasan semula jadi yang belum diusahailah. Walaupun dalam keluasan yang kecil, kawasan ini berperanan selaku '*gene pool*' yang amat penting, lebih-lebih lagi bagi kawasan yang mempunyai kepelbagaian spesies yang tinggi serta yang memainkan peranan yang signifikan dalam sesebuah kompleks ekosistem yang luas.

Terdapat pelbagai mekanisme untuk memulihara HPL di Malaysia secara *in situ*, sama ada diiktiraf di peringkat kebangsaan mahupun yang melibatkan kepentingan antarabangsa. Di peringkat antarabangsa, HPL menjadi antara fokus penting dan dibincangkan di dalam beberapa persidangan dan konvensyen utama dunia. Antaranya adalah:

i. *United Nations Forum on Forest (UNFF)*

United Nations Forum on Forest (UNFF) telah ditubuhkan oleh *United Nations Economic and Social Council (ECOSOC)* pada Oktober 2000 dengan objektif utama untuk menggalakkan pengurusan, pemuliharaan dan pembangunan mampan semua jenis hutan dan memperkukuhkan komitmen politik untuk jangka panjang bagi tujuan ini. Antara fungsi utama UNFF adalah seperti berikut:

- a) untuk memudahkan pelaksanaan perjanjian berkaitan dengan hutan dan memupuk pemahaman umum mengenai pengurusan hutan yang mampan;
- b) untuk memperuntukkan pembangunan dasar dan dialog di antara kerajaan, organisasi antarabangsa, termasuk kumpulan-kumpulan utama, seperti yang dinyatakan dalam Agenda 21 secara berterusan dan juga untuk menangani serta memberi perhatian terhadap isu-isu hutan dan bidang baru secara holistik, menyeluruh dan bersepadu;

- c) meningkatkan kerjasama antarabangsa dalam penyelarasan dasar mengenai isu-isu berkaitan hutan; dan
- d) untuk mengukuhkan komitmen politik terhadap pengurusan, pemuliharaan dan pembangunan mampan semua jenis hutan.

ii. *Ramsar Convention on Wetlands of International Importance* (RAMSAR)

Ramsar Convention on Wetlands of International Importance (RAMSAR) diadakan di Ramsar, Iran pada Februari 1971 dan berkuatkuasa pada Disember 1975. Ia adalah perjanjian global ke atas pemuliharaan dan penggunaan sumber semula jadi yang kini ditandatangani oleh lebih 110 negara. Objektif perjanjian ini adalah seperti berikut:

- a) untuk menggalakkan penggunaan bijak tanah lembap;
- b) untuk membuat penilaian alam sekitar sebelum mengubah tanah lembap;
- c) untuk mewujudkan rizab semula jadi tanah lembap; dan
- d) untuk pemantauan bersama burung-burung hijrah di tanah lembap.

iii. *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* (CITES)

Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES) diterima pakai di Washington DC pada Mac 1973 dan berkuatkuasa mulai Julai 1975 sebagai tindak balas kepada kebimbangan terhadap eksploitasi skala besar hidupan liar untuk perdagangan antarabangsa yang mengancam kepupusan spesies. Bertujuan untuk mengawalselia perdagangan antarabangsa hidupan liar (haiwan dan tumbuh-tumbuhan hidup atau mati atau mana-mana bahagian) yang diancam atau terancam melalui sistem permit dan kawalan.

iv. *The Convention on Biological Diversity* (CBD)

The Convention on Biological Diversity (CBD) dipersetujui di Rio de Janeiro, Brazil pada Jun 1992 yang telah ditandatangani oleh lebih 150 negara. Konvensyen ini adalah perjanjian global untuk menangani semua aspek kepelbagaian biologi: sumber genetik, spesies dan ekosistem. Ia mengiktiraf pemuliharaan kepelbagaian biologi sebagai kepentingan bersama manusia dan merupakan sebahagian daripada proses pembangunan.

v. *World Heritage Convention (WHC)*

World Heritage Convention (WHC) dibincangkan di Paris pada November 1972 dan berkuat kuasa pada Disember 1975. Konvensyen mengenai Perlindungan Warisan Budaya dan Semula jadi Dunia mengiktiraf kecemerlangan manusia, monumen, bangunan, pembentukan fizikal, biologi dan geologi yang indah, spesies haiwan, tumbuh-tumbuhan dan habitat terancam, kawasan dan tapak dengan nilai saintifik, sejarah, arkeologi, etnologi, antropologi, pemuliharaan atau nilai estetik. Konvensyen ini memfokus kepada interaksi manusia dengan alam semula jadi, serta asas untuk mengekalkan keseimbangan antara kedua-duanya.

vi. *United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)* dan *The Kyoto Protocol*

UNFCCC telah ditandatangani di Rio de Janeiro, Brazil pada Jun 1992 dan mula berkuat kuasa pada Mac 1994. *Kyoto Protokol* telah diterima di Kyoto, Jepun pada Disember 1997 namun belum berkuat kuasa. Konvensyen ini membincangkan instrumen undang-undang yang berkaitan dengan penstabilan kepekatan gas rumah hijau di atmosfera pada tahap yang akan menghalang gangguan antropogenik berbahaya kepada sistem iklim. Pemuliharaan biodiversiti secara jelas dinyatakan di dalam UNFCCC sebagai sebahagian daripada objektif menyeluruh.

vii. *The Man and the Biosphere Program (MAB)*

Persidangan UNESCO antara kerajaan mengenai Pemuliharaan dan Penggunaan Rasional Biosfera pada tahun 1968 telah membawa kepada *Man and Biosphere Program (MAB)* pada tahun 1971 yang merupakan program penyelidikan dan latihan bertujuan untuk membangunkan asas dalam sains alam sekitar dan sains sosial, untuk pemuliharaan sumber-sumber biosfera, dan untuk meningkatkan hubungan global antara manusia dan alam sekitar. *Biosphere Reserve* adalah satu konsep utama untuk mencapai matlamat MAB untuk mengimbangi matlamat memulihara biodiversiti, meningkatkan taraf ekonomi dan pembangunan sosial dan mengekalkan nilai-nilai budaya. Rizab biosfera adalah kawasan ekosistem marin daratan dan pantai atau gabungan daripadanya. Setiap rizab terbahagi kepada zon dan mekanisme pengurusan yang sesuai, bertujuan untuk memenuhi tiga (3) fungsi pelengkap iaitu:

- a) fungsi pemuliharaan (memelihara sumber genetik, spesies, ekosistem dan landskap);
- b) fungsi pembangunan (untuk memupuk pembangunan ekonomi yang berterusan); dan
- c) fungsi sokongan logistik (untuk menyokong projek-projek demonstrasi, pendidikan alam sekitar, latihan, penyelidikan dan pemantauan yang berkaitan dengan isu-isu tempatan, nasional dan global berkaitan pemuliharaan dan pembangunan lestari).

viii. *Marine Protected Area (MPA)*

Pada tahun 1986, Suruhanjaya IUCN mula menggalakkan penubuhan dan pengurusan sistem kawasan perlindungan marin. IUCN mentakrifkan MPA sebagai "mana-mana kawasan *intertidal*, *subtidal*, dan kawasan yang ditenggelami air yang berkaitan flora dan fauna dengan ciri-ciri sejarah dan budaya, yang telah ditetapkan oleh undang-undang untuk melindungi sebahagian atau semua persekitaran yang dinyatakan" (Gubbay 1995).

ix. *Food and Agricultural Organization (FAO) Code of Conduct for Responsible Fisheries (1995)*

Kod ini adalah bersifat sukarela tetapi tertakluk kepada undang-undang antarabangsa. Kod ini bersifat global dan ditujukan kepada ahli dan bukan ahli FAO berkenaan dengan pemuliharaan sumber perikanan dan pengurusan dan pembangunan perikanan seperti nelayan, mereka yang terlibat dalam pemprosesan dan pemasaran ikan dan produk perikanan dan lain-lain pengguna persekitaran akuatik berhubung dengan perikanan.

x. *UNESCO Global Geopark Network*

UNESCO *Global Geopark Network* mengetengahkan konsep tapak dan landskap yang mempunyai kepentingan geologi global untuk diuruskan dengan konsep perlindungan holistik, pendidikan dan pembangunan lestari dengan penglibatan secara langsung oleh masyarakat tempatan. Pada masa ini, terdapat 120 UNESCO *Global Geopark* di 33 negara. Kerjasama UNESCO dengan geopark bermula pada tahun 2001. Pada 17 November 2015, 195 anggota UNESCO mengesahkan pembentukan *UNESCO Global Geopark Network*, semasa Persidangan Agung UNESCO ke-38. Sepuluh (10) hala tuju UNESCO *Global Geopark Network*

adalah sumber tabii, bencana geologi, perubahan iklim, pendidikan, sains, budaya, wanita, pembangunan lestari, masyarakat dan ilmu setempat, dan pemuliharaan geologi.

xi. *East-Australasian Flyway Partnerhip* (EAAFP)

East-Australasian Flyway Partnerhip (EAAFP) adalah merupakan program antarabangsa untuk melindungi laluan dan rangkaian kawasan *Important Bird and Biodiversity Areas* (IBAs) yang mana penting untuk burung-burung hijrah selain menjalankan usaha untuk mengurangkan ancaman di sepanjang laluan ini.

Di peringkat tempatan, satu lagi konsep penting yang boleh diambil kira oleh pihak berkuasa negeri dalam memulihara HPL adalah konsep hutan yang mempunyai nilai pemuliharaan yang tinggi atau *high conservation value forest* (HCVF). Nilai yang dimaksudkan termasuk fungsi hutan selaku habitat yang kritikal untuk kepentingan kebangsaan, rantau dan antarabangsa seperti habitat untuk hidupan liar, kawasan tadahan air serta menjalankan fungsi-fungsi ekosistem untuk kelestarian proses-proses semula jadi alam sekitar dan sosial.

Kunci kepada konsep HCVF adalah pengenalan nilai pemuliharaan tinggi (HCV). Ia adalah nilai-nilai penting yang dimainkan oleh sesuatu hutan dan mesti dilindungi. Bagi hutan yang dikenal pasti mempunyai nilai pemuliharaan tinggi, ia mesti mempunyai sistem pengurusan yang mantap bagi mengekalkan atau meningkatkan nilai yang dikenal pasti dan mempunyai program pemantauan yang konsisten dan sistematik. Nilai pemuliharaan tinggi dibahagi kepada enam (6) kategori seperti berikut:

- i. HCV 1 Hutan yang mempunyai nilai kepelbagaian biologi yang tinggi, contohnya endemisme, spesies terancam atau refugia yang mempunyai kepentingan kebangsaan, rantau dan/atau antarabangsa.
- ii. HCV 2 Hutan yang mempunyai keluasan landskap yang signifikan di mana populasi kebanyakan atau kesemua spesies wujud secara rawak dan semula jadi.
- iii. HCV 3 Hutan yang menjadi habitat untuk spesies-spesies terancam.
- iv. HCV 4 Hutan yang menyediakan perkhidmatan ekosistem yang kritikal seperti kawalan hakisan dan tadahan air.
- v. HCV 5 Hutan yang menyediakan perkhidmatan asas kepada komuniti setempat seperti air, makanan dan ubat-ubatan.
- vi. HCV 6 Hutan yang mempamerkan identiti kebudayaan tradisional masyarakat setempat daripada segi budaya, ekologi, ekonomi atau keagamaan.

4.5 Aktiviti Pemuliharaan

Keperluan paling asas dalam usaha pemuliharaan adalah penguasaan ilmu dan meningkatkan pengetahuan saintifik mengenai HPL dan biodiversiti. Kekurangan pengetahuan tentang taksonomi, ekologi, status dan rangkaian ekosistem HPL akan membantut dan mengekang usaha untuk memulihara dan menguruskan sumber secara lestari. Pemuliharaan HPL juga memerlukan pendekatan secara pelbagai disiplin yang menggabungkan kepakaran dalam bidang sains tabii, sains sosial, kejuruteraan, ekonomi dan juga pengurusan. Seterusnya, perkongsian ilmu dan penyebaran maklumat mengenai pemuliharaan HPL secara sistematik dan konsisten juga penting bagi memastikan kaedah dan pendekatan yang digunakan tepat, terkini dan berkesan.

Seterusnya adalah pembangunan pangkalan data dengan maklumat yang komprehensif berkaitan genetik, spesies, proses ekosistem dan fungsi, nilai-nilai sosial dan ekonomi di peringkat tempatan, negeri dan kebangsaan. Maklumat ini akan membantu memantau status kepelbagaian spesies di HPL, memahami sumber semula jadi yang ada dan membangunkan sistem pengurusan dan dasar yang mengintegrasikan aspek sosial, ekonomi dan alam sekitar.

Pemuliharaan sesuatu kawasan HPL mesti dimulakan dengan pembangunan pangkalan data mengenai status kepelbagaian biologi, ciri biofizikal dan ciri pengurusan. Maklumat-maklumat ini penting untuk tujuan penyelidikan, pemantauan dan analisa yang berterusan. Pangkalan data dengan input data yang baik, sistematik dan konsisten akan memberi kesan yang positif kepada pengurusan sesebuah kawasan pemuliharaan. Data inventori yang diintegrasikan dengan teknologi moden sistem maklumat geografi (GIS) akan memantapkan pangkalan data asas HPL. Selain menjadi maklumat asas untuk pembangunan rancangan pemuliharaan, maklumat atau data yang dikumpul dan direkod ini akan bertindak sebagai petunjuk kepada perubahan ekosistem. Antara maklumat asas yang diperlukan adalah:

- i. Ciri-ciri biofizikal
 - a. lokasi dan penandaan kawasan (mengggunakan peta, imej satelit atau foto udara);
 - b. iklim;
 - c. rejim hidrologi / pasang surut;
 - d. jenis sedimen (warna, kandungan bahan organik dan tekstur);
 - e. sifat kimia air (pH, warna, kemasinan, kekeruhan, dan nutrien);
 - f. jenis hutan (semula jadi, terganggu, tanam semula);
 - g. struktur hutan (kepadatan, ketinggian pokok, komposisi spesies); dan
 - h. inventori spesies (flora, fauna dan status pemuliharaan).

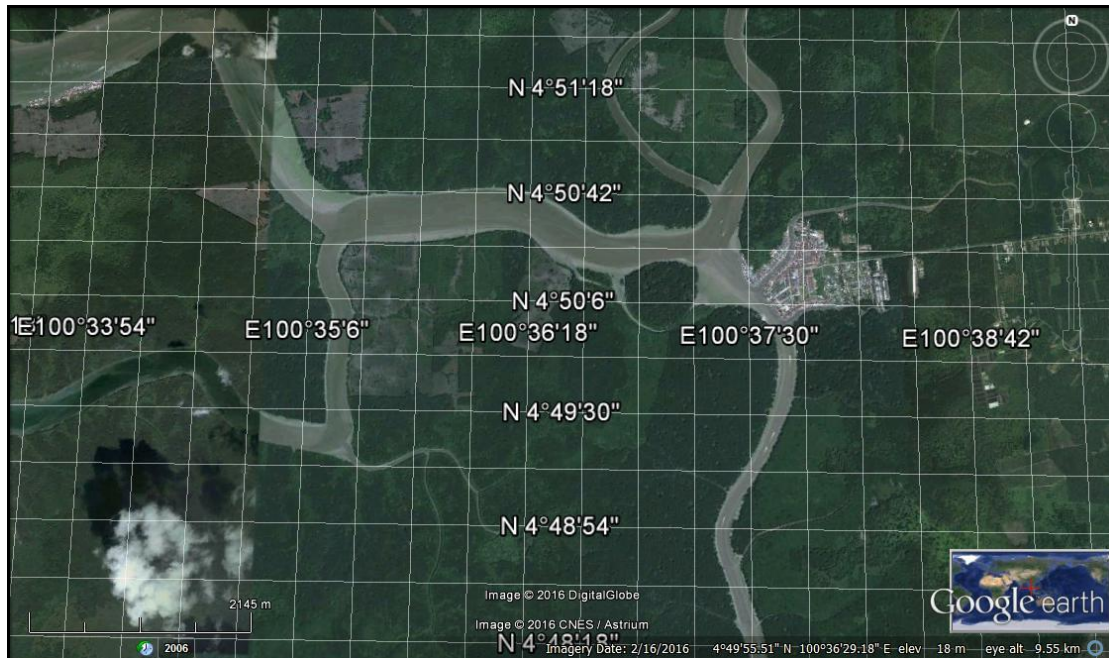
- ii. Ciri-ciri pengurusan
 - a. sistem pengezonan tanah sedia ada atau yang dicadangkan;
 - b. status pemilikan tanah;
 - c. pengetahuan tempatan/tradisional, contohnya penggunaan tumbuh-tumbuhan ubatan;
 - d. fungsi-fungsi ekosistem;
 - e. tekanan dan ancaman pemuliharaan;
 - f. tarikan dan ciri-ciri istimewa atau ikonik; dan
 - g. institusi atau projek berkaitan yang sedang dilaksanakan untuk menggalakkan kerjasama dan mengelakkan pertindihan.

4.6 Inventori Kepelbagaian Biologi Hutan Paya Laut

4.6.1 Reka Bentuk Persampelan Untuk Inventori Kepelbagaian Biologi Hutan Paya Laut

Persampelan untuk inventori kepelbagaian biologi serta pemantauan kawasan pemuliharaan mesti melibatkan tapak-tapak persampelan yang tertabur di seluruh kawasan pemuliharaan (ruang persampelan). Ini dilakukan untuk memastikan perwakilan data inventori yang signifikan. Selain itu, tapak persampelan juga boleh ditempatkan di kawasan yang mempunyai ciri-ciri khusus atau unik, seperti kehadiran spesies endemik, terancam, hampir pupus dan sebagainya.

Persampelan rawak adalah pendekatan konvensional untuk memastikan perwakilan data yang seimbang. Terdapat banyak cara untuk menjana sampel rawak, daripada grid di atas peta yang berteknologi rendah kepada teknik yang canggih menggunakan perisian sistem maklumat geografi (GIS) dengan alat-alat persampelan yang khusus. **Rajah 4.1** menunjukkan contoh grid di atas kawasan HPL dengan menggunakan aplikasi *Google Earth*.



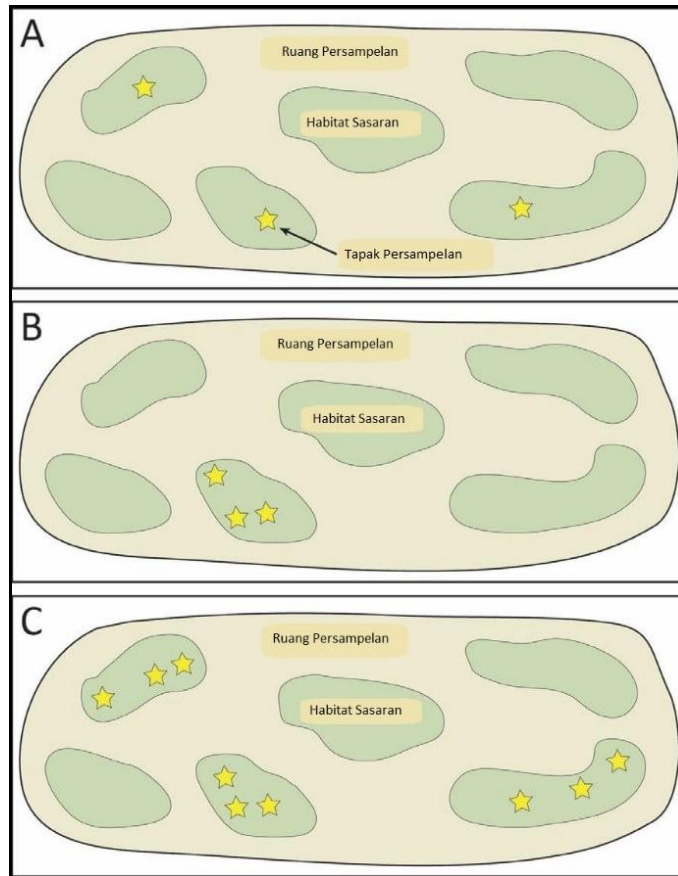
Rajah 4.1: Contoh Grid Untuk Tujuan Inventori Dan Penentuan Tapak Persampelan Secara Rawak Menggunakan Aplikasi *Google Earth* Di Kawasan HPL Di Hutan Simpan Matang, Perak.

Pada dasarnya, persampelan rawak melibatkan konsep petak atau grid (contohnya $10\text{ m} \times 10\text{ m} = 100\text{ m}^2$). Dalam persampelan rawak, semua petak atau grid akan mempunyai kebarangkalian yang sama untuk disampel. Ini juga bermakna bahawa secara teori, sampel akan mencerminkan perkadaran yang berbeza dalam ruang persampelan. Walau bagaimanapun, ini bergantung kepada saiz sampel.

Penentuan tapak persampelan boleh menggunakan beberapa strategi utama:

- a. replikasi seluruh ruang persampelan yang lebih besar (contoh, keseluruhan kawasan hutan simpan), tetapi tiada replikasi dalam habitat sasaran (**Rajah 4.2** Panel A);
- b. sekatan/had geografi, replikasi dalam habitat sasaran (**Rajah 4.2** Panel B) atau
- c. gabungan 2 dan 3, replikasi di dalam habitat sasaran dan keseluruhan ruang persampelan (**Rajah 4.2** Panel C).

Penjelasan mengenai contoh persampelan (Panel A, Panel B dan Panel C) adalah seperti di **Nota 4.4**



Rajah 4.2: Rajah Konsep Ruang Persampelan, Habitat Sasaran Dan Tapak Persampelan.

Nota 4.4:

Dalam Panel A, tiga habitat sasaran dipilih secara rawak daripada populasi keseluruhan dalam ruang persampelan, dan satu stesen persampelan ditabur secara rawak dalam setiap habitat sasaran yang dipilih. Dalam Panel B, satu habitat sasaran dipilih dalam ruang persampelan, dan tiga stesen persampelan ditabur secara rawak. Panel C menyampaikan reka bentuk persampelan yang menggabungkan reka bentuk panel A dan B dengan replikasi di dalam dan di antara habitat sasaran.

Pertimbangan lain adalah taburan data. Jika objektif inventori meliputi kawasan yang luas dengan saiz sampel yang kecil, ia mungkin sesuai untuk mempunyai tapak persampelan yang ditabur secara meluas. Persampelan rawak berstrata adalah satu cara untuk memastikan taburan sampel yang luas, di mana habitat sasaran dibahagikan kepada subkawasan dengan menempatkan satu atau lebih tapak persampelan. Persampelan rawak kemudian boleh dibuat dalam setiap subkawasan, memastikan penyebaran meluas di dalam kawasan pemuliharaan.

4.6.2 Inventori Flora Hutan Paya Laut

Terdapat sebanyak 88 spesies eksklusif flora di HPL di seluruh dunia dan lebih dua pertiga daripada bilangan tersebut telah ditemui di Malaysia. Kehadiran dan kepelbagaian spesies tumbuhan berbeza mengikut kawasan kerana kebanyakan tumbuhan ini bersifat *site-specific*. Oleh yang demikian, untuk mengurus sesuatu kawasan HPL, pengecaman dan inventori lengkap spesies tumbuhan atau flora mesti dilakukan (**Lampiran 2a**). Pengecaman spesies mesti juga mengambil kira status sama ada spesies semula jadi (*native species*) atau diperkenalkan (*introduced species*). Oleh yang demikian, kesemua spesies ini mesti diambil kira oleh kerana sifat dan ciri-ciri adaptasi spesies flora HPL yang unik dan kadangkala boleh bersifat *invasive*. Inventori ini bertindak sebagai data asas yang sangat penting untuk analisis lanjut serta membantu dalam proses membuat keputusan terutamanya untuk tujuan pemuliharaan termasuk spesies dan kumpulan tumbuhan berdasarkan status dan kategori perlindungan di bawah IUCN *Red List* (**Lampiran 2b**).

Inventori mesti dimulakan dengan pengecaman spesies mengikut plot diikuti dengan pengukuran saiz dan ketinggian individu pokok serta anak benih/anak pokok. (**Lampiran 2c dan 2d**). Rekod mengikut plot atau kompartmen hutan ini mesti disusun dengan rapi dan pemantauan mesti dijalankan secara berkala dan konsisten. Maklumat seperti keluasan pangkal, kepelbagaian spesies, kedominanan spesies, kepentingan spesies serta biomass dan nilai karbon boleh digarap melalui data-data yang direkod.

4.6.3 Inventori Fauna Hutan Paya Laut

Komponen fauna memainkan peranan penting dalam kesinambungan rantai makanan, karbon dan trofik tenaga di dalam ekosistem HPL selain memastikan ekosistem berfungsi secara lestari. Inventori fauna boleh dibahagikan mengikut kumpulan vertebrata dan invertebrata dan kemudian dipecahkan mengikut subkumpulan (**Lampiran 2e**). Pengecaman dan inventori spesies ini akan menjana maklumat seperti taburan dan kepelbagaian spesies. Inventori ini juga akan memperlihatkan status fauna mengikut kategori IUCN *Red List* bagi sesuatu kawasan yang ingin dilindung atau diurus.

Pelaksanaan inventori kepelbagaian flora dan fauna boleh dilaksanakan mengikut keperluan dan objektif RPHPL di negeri masing-masing. Kaedah inventori yang digunakan juga kemungkinan berbeza mengikut kesesuaian reka bentuk inventori dan pengumpulan maklumat yang berkaitan.

The background of the page is a photograph of mangrove roots, likely from a Rhizophora species, showing their characteristic buttress structure. A crab is visible in the lower right quadrant, partially obscured by the roots. The image is faded to allow the text to stand out.

BAB 5

PENGURUSAN DAN PERLINDUNGAN HUTAN PAYA LAUT

**Garis Panduan Penyediaan Rancangan Pengurusan Hutan Paya Laut
Untuk Negeri-negeri Di Malaysia**

5.1 Pengurusan Hutan Paya Laut

Kawasan HPL yang telah diwartakan sebagai Hutan Simpan Kekal (HSK)/ Kawasan Terlindung Sepenuhnya (TPA) adalah di bawah bidang kuasa dan tanggungjawab kerajaan negeri dan Jabatan Perhutanan Negeri masing-masing. Matlamat rancangan pengurusan HPL di Malaysia boleh berubah atau ditambahbaik mengikut perkembangan semasa, iaitu perubahan atau penambahbaikan kepada sistem pengurusan hutan yang lebih menyeluruh dengan mengambil kira pelbagai kegunaan hutan termasuk perlindungan dan pemuliharaan hutan.

Pengurusan hutan yang sistematik dan terancang seperti yang diamalkan di HPL Matang, Perak telah berjaya mengangkat imej HPL Matang khasnya dan negara umumnya di mata dunia sebagai HPL yang diurus secara terbaik di dunia dan wajar dicontohi. Kawasan-kawasan HPL yang lain di Semenanjung seperti di Johor, Selangor dan Kedah juga diurus dengan baik sesuai dengan prinsip kepelbagaian penggunaan (*multiple-use*) dan pengurusan hutan secara berkekalan.

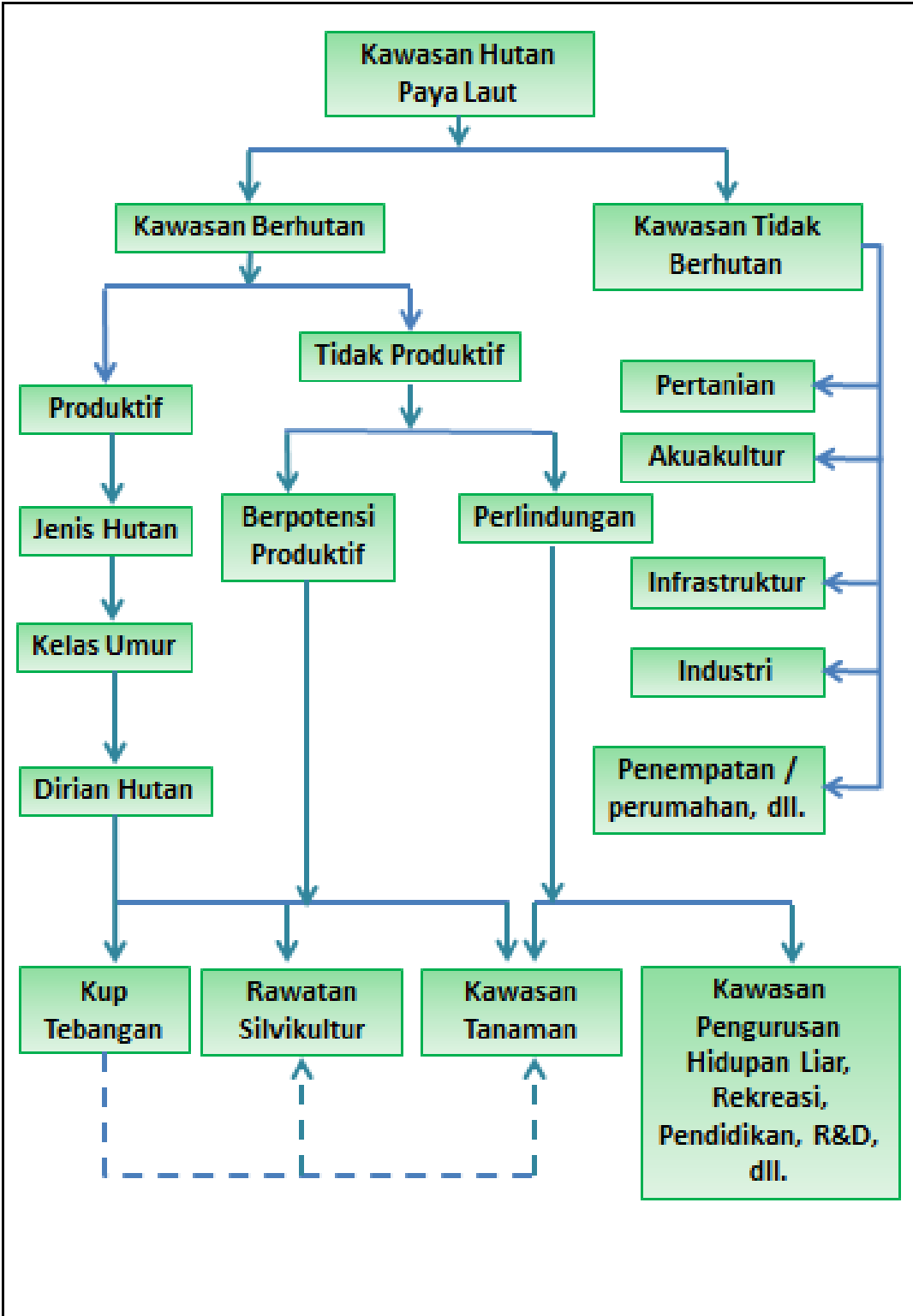
5.2 Pengkelasan Kawasan Hutan Paya Laut

Pengkelasan kawasan HPL adalah penting bagi tujuan perancangan dan pelaksanaan rancangan pengurusan HPL. Bagi tujuan ini, pemegang taruh dicadang menggunakan teknologi penderiaan jarak jauh (*remote sensing*) bagi membantu dalam kerja-kerja pemetaan dan pengkelasan kawasan HPL. Imej penderiaan jarak jauh ini boleh digunakan untuk mengklasifikasi kawasan hutan kepada jenis hutan, dirian, kelas umur dan klasifikasi lain. Berdasarkan data *remote sensing*, umumnya sistem klasifikasi HPL adalah seperti di **Rajah 5.1**

5.2.1 Perancangan Pengurusan HPL

Penyediaan rancangan pengurusan HPL dibuat berdasarkan input-input teknikal daripada hasil kajian dan kemahiran dalam bidang-bidang seperti geologi, pedalogi, klimatologi, hidrologi, biologi, botani, silvikultur, teknologi hutan dan ekonomi yang meliputi kedua-dua sumber berasas kayu dan sumber bukan berasas kayu yang terdapat di HPL.

Pengurusan HPL di dalam HSK adalah di bawah bidang kuasa Jabatan Perhutanan Negeri dan diuruskan berpandukan kepada matlamat pengurusan negeri masing-masing. Penyediaan rancangan pengurusan HPL perlu mengambil kira perincian dan perancangan berikut:



(Sumber: FAO, 1994)

Rajah 5.1: Klasifikasi HPL.

5.2.1.1 Penetapan Terma Rujukan

Kawasan HPL yang hendak diurus perlu dikenalpasti dengan memperincikan skop perancangan serta keperluan sumber kewangan, sumber manusia dan tempoh masa perancangan pengurusan hutan. Penetapan terma rujukan ini adalah perkara yang penting kerana ianya meliputi aspek-aspek rancangan pengurusan hutan yang terdahulu untuk dijadikan asas panduan. Walaubagaimanapun, perhatian harus diberikan terutamanya terhadap kemampuan dalam aspek kewangan dan pelaksanaan sekiranya kawasan hutan tersebut tidak mempunyai rancangan pengurusan sebelum ini.

5.2.1.2 Pengumpulan Maklumat Asas

Data dan maklumat yang relevan mengenai sosioekonomi, ekologi dan sumber hendaklah dikutip, dikumpul dan didokumentasi dalam format bersesuaian, berserta peta-peta, data sedia ada, serta rekod inventori yang dianalisa dan dikemaskini.

5.2.1.3 Maklumat Mengenai Sumber

- i. luas kawasan pengusahahasilan;
- ii. maklumat sumber dan perkhidmatan perhutanan, perikanan, pertanian, hasil bukan kayu;
- iii. peralatan, jentera dan bahan-bahan;
- iv. kewangan; dan
- v. tenaga kerja (modal Insan).

5.2.1.4 Maklumat Operasi

- i. pengusahahasilan arang kayudan kayu jaras, tempat pengumpulan produk, pengangkutan, pembinaan terusan, jeti dan lain-lain;
- ii. penyediaan tapak, operasi pemuliharaan dan tanaman semula;
- iii. operasi tapak semaian; dan
- iv. logistik.

5.2.1.5 Maklumat Utilisasi

- i. lokasi hutan, unit pemprosesan dan kemudahan logistik;
- ii. kadar tumbesaran, jadual pengeluaran;
- iii. spesies untuk ditanam, jarak tanaman dan kualiti anak benih;
- iv. luas dan isipadu kayu, dapur arang dan industri desa;
- v. unit pengeluaran, pengangkutan; dan
- vi. aspek ekonomi.

5.2.1.6 Maklumat Sosioekonomi

- i. faedah keseluruhan kepada komuniti setempat: peluang pekerjaan, impak ke atas alam sekitar, faedah-faedah lain seperti perikanan, ekopelancongan dan perlindungan pantai; dan
- ii. perlu juga diambil kira potensi halangan dan konflik dengan adat resam, budaya dan sistem kepercayaan penduduk setempat.

5.2.1.7 Maklumat Institusi

- i. kerangka perundangan, tanggungjawab dan hak-hak di bawah undang-undang;
- ii. garis panduan dasar;
- iii. hubungan dan sokongan penyelidikan dan pembangunan; dan
- iv. sokongan untuk komuniti, pendidikan dan pembangunan kapasiti.

5.2.1.8 Kenalpasti Kekangan Dan Limitasi

Beberapa kekangan dan limitasi di dalam merangka dan melaksanakan perancangan perlulah diambil kira seperti berikut:

- i. teknikal/Biologikal - misalnya kekangan tapak membataskan jenis spesies yang boleh ditanam kepada spesies-spesies tertentu sahaja;
- ii. kewangan - misalnya kadar pulangan pelaburan (ROI) atau modal;
- iii. sosioekonomi - jangkaan komuniti tempatan, sistem budaya, adat resam dan kepercayaan mereka perlu dihormati dan diambil kira; dan
- iv. institusi - kerangka perundangan, keupayaan pengurusan, sikap dan pandangan sosial, tahap celik huruf penduduk perlu diambil kira.

5.3 Objektif Pengurusan Hutan Paya Laut

Objektif pengurusan adalah bersifat jangka masa panjang untuk membantu pembangunan dan pengurusan HPL secara cekap dan efektif serta menentukan semua aset, kegunaan, fungsi dan perkhidmatan daripada HPL diperolehi secara ekonomik, mesra alam dan diterima oleh setiap lapisan masyarakat dan sentiasa boleh ditambah baik dan berterusan.

Selaras dengan cabaran pengurusan hutan semasa, pengurusan HPL bukan hanya memberi penekanan kepada aspek nilai ekonomi sahaja, tetapi penekanan yang lebih harus diberikan untuk mengurus sumber yang masih ada bagi tujuan perlindungan kepelbagaian biologi dan juga alam sekitar.

Antara objektif di dalam menguruskan HPL adalah:

- i. pengusahahasilan hutan (pelbagai hasil berbasas kayu dan bukan berbasas kayu);
- ii. perlindungan dan keselamatan pesisiran pantai dan kestabilan fizikal tebing sungai;
- iii. perlindungan dan pemuliharaan habitat untuk kelangsungan hidup hidupan liar dan sumber perikanan;
- iv. keperluan rekreasi dan ekopelancongan; dan
- v. penyelidikan dan pendidikan.

Selain daripada lima (5) objektif umum di atas, pemegang taruh boleh mempertimbangkan objektif lain yang memberi manfaat dalam jangka masa panjang. Sebagai contoh, program dan bidang keutamaan semasa di peringkat antarabangsa/kebangsaan seperti program *Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation* (UN-REDD Programme & UNFCCC REDD⁺). Program REDD ini merupakan inisiatif Pertubuhan Bangsa-Bangsa Bersatu (PBB) dalam usaha mengurangkan kadar pelepasan karbon. UNFCCC REDD⁺ menawarkan insentif kepada negara-negara membangun dalam mengurangkan pembebasan karbon dari hutan dan menguruskannya secara mampan. Maklumat mengenai kaedah pengiraan karbon akan diterangkan lebih lanjut di dalam Bab 7.

5.4 Pengkelasan Zon Berdasarkan Aktiviti Pengurusan

Pengkelasan zon berdasarkan aktiviti pengurusan perlu ditetapkan berasaskan pengetahuan dan maklumat yang lengkap bagi semua parameter seperti sosioekonomi dan ekologi kawasan terlibat. Pengkelasan zon ini boleh berpandukan kepada pengezonan dalam RPHPL terdahulu sekiranya ada. Namun begitu, sejajar dengan perkembangan dan isu semasa mengenai kepentingan HPL, pengezonan ini perlu mengambil kira dasar-dasar dan rancangan pengurusan lain yang berkaitan seperti Rancangan Fizikal Negara (RFN), *Integrated Coastal Zone Management* (ICZM), *Integrated Shoreline Management Plan* (ISMP), Rancangan Fizikal Zon Pesisiran Pantai Negara (RFZPPN) dan lain-lain yang berkaitan atau ditetapkan di peringkat negeri masing-masing. Bagi mencapai satu RPHPL yang berkesan, pemegang taruh perlu mengkelaskan zon HPL bagi mencapai objektif pengurusan. Antara zon utama yang dikenal pasti ialah zon pengeluaran dan zon perlindungan.

5.4.1 Zon Pengeluaran

Zon pengeluaran diuruskan untuk mencapai objektif berikut:

- i. pengeluaran kayu bagi pengusaha hasilan arang secara mampan;
- ii. penghasilan kayu jaras secara mampan;
- iii. menghasilkan kayu pancang dan kayu cerucuk binaan bagi kegunaan masyarakat tempatan; dan
- iv. pengeluaran hasil bukan berbasas kayu yang bernilai tinggi.

5.4.2 Zon Perlindungan

HPL merupakan pelindung semula jadi yang penting bagi melindungi pesisiran pantai negara dari hakisan, pukulan ombak dan angin kencang. Antara objektif penubuhan zon perlindungan adalah untuk:

- i. melindungi garisan pantai negara dari hakisan;
- ii. melindungi masyarakat dan/atau kawasan pembangunan berhampiran pesisiran pantai dari ancaman ombak dan angin kencang; dan
- iii. melindungi habitat pesisiran pantai bagi pemeliharaan kepelbagaian flora dan fauna.

Penambahan zon-zon yang lebih spesifik di bawah zon perlindungan juga boleh diwujudkan mengikut keperluan. Antara penambahan zon lain di bawah zon perlindungan yang boleh dipertimbangkan adalah seperti berikut:

5.4.2.1 Zon Pemeliharaan Kepelbagaian Biologi

Memandangkan HPL menerima tekanan yang kuat daripada aktiviti pembangunan, maka zon ini perlu diwujudkan bagi pemuliharaan kepelbagaian biologi HPL. Antara objektif zon pemeliharaan kepelbagaian biologi adalah seperti berikut:

- i. memelihara kawasan HPL yang mempunyai spesies-spesies flora dan fauna yang terancam;
- ii. memelihara kawasan ekosistem HPL yang sensitif terhadap pembangunan kawasan yang berhampiran;
- iii. memelihara kawasan HPL yang kritikal terhadap hidupan marin; dan
- iv. memelihara integriti biologi termasuk interaksi ekologi antara spesies dan alam semula jadi.

Zon pemeliharaan kepelbagaian biologi juga memainkan peranan dalam memastikan industri perikanan negara dalam keadaan terkawal. HPL telah dikenal pasti sebagai lokasi utama kepada ikan di peringkat remaja (*juvenile*) untuk mendapatkan perlindungan dan makanan.

5.4.2.2 Zon Ekopelancongan

Aktiviti ekopelancongan semakin mendapat tempat di kalangan masyarakat tempatan dan pelancong dari luar negara. Selaras dengan itu, kerajaan semakin memberikan perhatian kepada sektor ekopelancongan dengan memperbanyakkan promosi dan menyalurkan peruntukan bagi menambah baik kemudahan kawasan ekopelancongan negara. HPL boleh dibangunkan menjadi kawasan tarikan ekopelancongan yang terkenal di Malaysia. Contoh HPL yang terkenal sebagai destinasi ekopelancongan di negara ini adalah HPL

Matang. Pewujudan zon ekopelancongan akan memudahkan pengurusan kawasan yang telah dikenal pasti bagi tujuan ekopelancongan. Objektif pengurusan zon ekopelancongan adalah:

- i. menyediakan kemudahan-kemudahan ekopelancongan di dalam kawasan hutan paya laut bagi masyarakat menjalankan aktiviti rekreasi;
- ii. kawasan bagi menjalankan aktiviti kesedaran awam bagi menarik minat orang ramai kepada pemeliharaan sumber alam semula jadi; dan
- iii. memberikan ruang kepada masyarakat tempatan untuk menjana ekonomi tambahan (perniagaan, khidmat pemandu pelancong dan lain-lain).

Keluasan minimum tertentu adalah diperlukan untuk tujuan ekopelancongan yang berkesan. Kawasan yang luas dan mempunyai kemudahan interpretasi dan pembelajaran mengenai HPL adalah penting bagi menarik minat masyarakat setempat dan pelancong luar.

5.5 Amalan Silvikultur

Satu sistem khas untuk menguruskan bahagian pengusaha hasil hutan mesti dilakukan untuk menyokong objektif pengurusan dan matlamat RPHPL. Penghasilan produk dan perkhidmatan secara berterusan memberikan banyak kelebihan sosial dan ekonomi kepada masyarakat tempatan dan kerajaan. Pelan silvikultur ialah suatu kaedah secara berperingkat mengubah dirian hutan menjadi dirian yang lebih produktif, terkawal, cekap dan berterusan. Amalan silvikultur terdiri daripada pelbagai rawatan yang boleh digunakan untuk sesuatu kawasan hutan yang telah dikenal pasti untuk mengekalkan dan meningkatkan kegunaannya untuk sebarang tujuan. Walaubagaimanapun, sistem silvikultur adalah dikecualikan untuk kawasan hutan yang telah ditetapkan sebagai kawasan pemeliharaan dan kepelbagaian biologi.

HPL telah berjaya diurus di kebanyakan negeri di Semenanjung bagi pengeluaran arang kayu, kayu jaras dan kayu api berasaskan prinsip pengurusan secara berkekalan. Sebagai contoh, di negeri Perak, HPL Matang adalah merupakan HPL yang telah berjaya diurus melalui prinsip pengurusan secara berkekalan dengan mengamalkan pusingan tebangan 30 tahun manakala bagi negeri Selangor dan Johor masing-masing ialah 25 dan 20 tahun. Objektif pengurusan HPL Matang adalah pengeluaran kayu untuk arang kayu, pengeluaran kayu untuk kayu jaras, pemeliharaan dan perlindungan alam sekitar, rekreasi dan ekopelancongan dan pelajaran dan penyelidikan dan pembangunan (R&D). Pokok yang matang selalunya akan ditebang habis (*clear-felled*) mengikut kawasan tertentu. Walaubagaimanapun hanya pokok yang bersaiz melebihi perepang 7.5 cm sahaja yang akan dikeluarkan. Kayu bakau untuk arang dipotong sepanjang 1.6 m dan kayu api sepanjang 1.5 m.

Tunggul dan sisa-sisa tebangan akan ditinggalkan untuk proses pereputan. Jika selepas dua (2) tahun didapati tiada pertumbuhan anak benih atau tidak mencukupi maka kawasan-kawasan ini akan ditanam dengan spesies *Rhizophora*. Bagi negeri Perak dua (2) fasa penjarangan untuk kayu jaras dilakukan sebelum tebangan akhir dijalankan dan penjarangan ini dilakukan di kawasan HPL Matang, Perak dengan menggunakan tongkat berukuran 1.2m panjang bagi hutan berumur 15 tahun dan 1.8m panjang bagi hutan berumur 20 tahun. Berikut adalah ringkasan pusingan tebangan 30 tahun yang diamalkan di HPL Matang, Perak (**Jadual 5.1**).

Jadual 5.1: Pusingan Tebangan di Hutan Paya Laut Matang, Perak

Tahun (n)	Operasi / Aktiviti
n - 1	Inventori terperinci dan pengiraan semula <i>sub coupe</i> serta penandaan sempadan.
0	Semua pokok ditebang, zon penamparan iaitu semua pokok yang berada dalam 3-10m di sepanjang tebing sungai dikekalkan untuk mencegah atau mengurangkan hakisan dan juga untuk pembiakan benih. Semua spesies bukan komersial akan dimusnahkan sebelum meninggalkan kawasan tebangan.
n + 1	Menganggar kawasan yang perlu ditanam semula. Menghapuskan piai secara manual.
n + 2	Satu kajian untuk menentukan dan menetapkan tahap dan lokasi <i>sub-coupe</i> yang memerlukan penanaman semula. <i>Sub-coupe</i> dengan pemulihan semula jadi kurang daripada 90% akan tertakluk kepada penanaman mengaya dengan menggunakan <i>R. apiculata</i> (1.2m x 1.2m) dan <i>R. mucronata</i> (1.8m x 1.8m).
n + 3	Bancian kelangsungan hidup pokok kali pertama. Menggantikan semula pokok akan dilakukan sekiranya data bancian menunjukkan kelangsungan hidup kurang daripada 75%.
n + 4	Bancian kelangsungan hidup ke dua (2)
n + 5	Bancian kali ke tiga (3) dan yang terakhir terhadap kelangsungan hidup pokok yang ditanam. <i>Sub-coupe</i> yang mempunyai kurang daripada 75% pertumbuhan semula samada melalui semula jadi atau manual akan ditanam semula dengan menggunakan anak benih dalam tabung.
6 - 14	Tiada aktiviti yang dijalankan
15 - 19	Penjarangan pertama dengan menggunakan jarak 1.2m
20 - 24	Penjarangan kedua dengan menggunakan jarak 1.8m. Prosedur kerja sama seperti penjarangan 1
25 - 29	Tiada aktiviti dicadangkan.
30	Tebangan akhir (<i>clear felling</i>)

Sumber : A Working Plan For The Matang Mangrove Forest Reserves, Perak. Sixth Revision

5.6 Perlindungan dan Pemeliharaan Hutan Paya Laut

Setiap rancangan pengurusan sumber hutan perlu mempunyai pendekatan kawalan, pemeliharaan dan pemuliharaan HPL untuk mengelakkan sebarang kemusnahan atau kerosakan hutan samada disebabkan oleh agen biologi atau aktiviti manusia yang tidak terkawal.

5.6.1 Kawalan Serangga Perosak Dan Penyakit

Rancangan perlindungan terhadap serangga perosak dan penyakit adalah perlu walaupun risikonya adalah kurang untuk terjadi di kawasan HPL yang semula jadi kerana terdiri daripada pelbagai spesies. Walaubagaimanapun, serangan ini amat kerap berlaku di kawasan yang sudah dilakukan penanaman semula dengan menggunakan 1 atau 2 spesies sahaja. Spesies yang utama menjadi pilihan untuk ditanam dalam program penanaman semula di kawasan berlumpur adalah *Avicennia* spp., *Rhizophora* spp. *Sonneratia* spp. dan lain-lain spesies yang sesuai.

Masalah serangga perosak dan penyakit yang tidak terkawal boleh menyebabkan kemusnahan pada benih yang telah ditanam di lapangan. Oleh itu, dicadangkan kawasan yang berpotensi atau terdedah kepada ancaman penyakit atau serangga perosak perlu mendapat perhatian dari peringkat awal supaya ia dapat dikawal dengan baik dan pertumbuhan pokok tidak terjejas. Pengurusan perlindungan serangan serangga perosak dan penyakit perlu disediakan bagi memastikan serangan serangga terkawal dan langkah-langkah atau rancangan yang perlu diambil untuk memberhentikan atau memulihkan pokok jika berlakunya ancaman perosak dan penyakit.

5.6.2 Pemeliharaan Hutan Paya Laut Di Kawasan Tanah Kerajaan

5.6.2.1 Dirian Hutan Paya Laut Semula Jadi

Kawasan HPL di dalam Tanah Kerajaan adalah di luar bidang kuasa pihak Jabatan Perhutanan Negeri, walaubagaimanapun kerjasama antara Jabatan Perhutanan Negeri, Pihak Berkuasa Tempatan (PBT) dan agensi yang berkaitan boleh dijalankan untuk pelbagai tujuan penanaman pokok seperti perlindungan pantai, keselamatan penduduk pesisiran pantai, pemeliharaan biodiversiti, pelancongan, sosio ekonomi, pendidikan dan pembelajaran. Semakan status tanah adalah penting sebelum menjalan sebarang aktiviti penanaman pokok. Ini bagi mengenalpasti pemilikan tanah yang ingin dijalankan aktiviti penanaman samada hutan simpan, tanah kerajaan atau tanah persendirian. Sebarang pembangunan yang ingin dijalankan di Tanah Kerajaan yang melibatkan kawasan pesisiran pantai perlu mematuhi peraturan dan panduan yang telah ditetapkan kerajaan, antaranya ialah merujuk kepada Garis Panduan dan Piawaian Perancangan Kawasan Pantai, Garis Panduan Perancangan Pembangunan Fizikal Pulau-Pulau dan Taman Laut serta Garis

Panduan Perancangan Pemuliharaan Dan Pembangunan Kawasan Sensitif Alam Sekitar (KSAS) Pesisiran Pantai yang telah diterbitkan oleh Jabatan Perancangan Bandar dan Desa Semenanjung Malaysia (JPBD).

5.6.2.2 Pemuliharaan kawasan Tanah Kerajaan Terosot

Sekiranya terdapat kawasan lapang dalam kawasan tanah kerajaan yang sesuai dipulihkan melalui aktiviti penanaman spesies pokok HPL, pihak yang ingin menjalankan aktiviti penanaman perlu mendapatkan kebenaran PBT yang berkenaan. Ini bagi mengelakkan berlakunya konflik dimasa hadapan sekiranya kawasan tersebut telah dirancang untuk pembangunan. Sekiranya pihak Jabatan Perhutanan Negeri telah diberi kebenaran untuk menjalankan aktiviti penanaman, pihak Jabatan Perhutanan Negeri perlu memasukkan perancangan aktiviti penanaman pokok ke dalam RPHPL negeri masing-masing. Perancangan aktiviti penanaman pokok boleh dijalankan secara bersepadu bersama PBT berkenaan termasuk penyertaan masyarakat setempat dan pelajar sekolah. Aktiviti penanaman ini boleh disenarai dan dilaporkan di dalam program penanaman pokok bakau dan spesies yang sesuai di negeri masing-masing selaras dengan program di peringkat nasional.

5.7 Penanaman Spesies Pokok Hutan Paya Laut

Penanaman pokok bakau dan spesies HPL di pesisiran pantai perlu mengambil kira kawasan yang sesuai, perolehan biji benih dan bahan tanaman, penyediaan kawasan tanaman, jarak dan kaedah tanaman serta rawatan. Kaedah terperinci penanaman pokok boleh dirujuk di dalam buku Panduan Penanaman Pokok Bakau dan Spesies-Spesies Hutan Paya Laut di Malaysia (Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia, 2013).

Selain daripada itu, bagi kawasan pesisiran pantai yang berisiko tinggi, kaedah konvensional adalah tidak sesuai dan memerlukan teknik penanaman secara inovatif. Bagi kawasan ini, kaedah penanaman boleh merujuk kepada Garis Panduan Teknik Inovatif Penanaman Bakau di Pesisiran Pantai Berisiko Tinggi (Raja Barizan et al., 2010) yang telah diterbitkan oleh FRIM. Garis Panduan ini menerangkan mengenai struktur pemecah ombak yang digunakan, penyediaan bahan tanaman, teknik penanaman inovatif dan lain-lain kaedah yang berkaitan.



BAB 6

PENGUSAHASILAN DAN INDUSTRI

**Garis Panduan Penyediaan Rancangan Pengurusan Hutan Paya Laut
Untuk Negeri-negeri Di Malaysia**

6.1 Pengusahasilan Hutan Paya Laut

Bahagian ini menerangkan aspek-aspek penting dalam perancangan pengeluaran hasil utama HPL, khususnya hasil kayu bakau, serta operasi-operasi yang berkaitan. Panduan ini adalah sebagai rujukan umum kepada negeri-negeri yang ada menjalankan aktiviti-aktiviti pengusahasilan hutan sama ada negeri-negeri di Semenanjung, Sabah dan Sarawak.

6.1.1 Objektif Pengusahasilan Hutan

Pihak pengurusan perlulah menyatakan dengan jelas objektif yang hendak direalisasikan daripada operasi pengusahasilan yang dilakukan di dalam HPL berkenaan. Di antara objektif pengusahasilan hutan yang mungkin relevan dengan pengeluaran hasil kayu bakau di bawah pengurusan hutan secara berkekalan adalah:

- i. untuk menghasilkan bekalan kayu bakau berkualiti secara mampan bagi tujuan pembuatan arang kayu untuk memenuhi permintaan dalam negeri dan pasaran eksport;
- ii. untuk menghasilkan kayu jaras berkualiti untuk pasaran dalam negeri bagi kegunaan industri perikanan, pertanian, pembinaan dan komuniti tempatan dan sebagainya;
- iii. untuk menghasilkan bekalan kayu api secara mampan bagi menampung keperluan bekalan tenaga;
- iv. untuk menghasilkan produk lain HPL bagi kegunaan industri sekunder, tertiar dan industri desa;
- v. untuk merancang ke arah pembangunan dan penggunaan bersepadu dan mampan sumber HPL; dan
- vi. untuk menyediakan peluang-peluang pekerjaan dan perniagaan serta sumber ekonomi yang mampan bagi penduduk-penduduk di sekitar dan yang bergantung kepada HPL sebagai sumber mata pencarian, perlindungan alam sekitar dan rekreasi.

6.1.2 Penyediaan Rancangan Kerja Hutan

Sebuah Rancangan Pengurusan Hutan (RPH) yang baik perlu mengandungi perincian maklumat penting berhubung matlamat dan keperluan rejim pengurusan yang efektif dan berdaya maju. Di samping itu dokumen RPH juga menyenaraikan garis panduan dan arahan berhubung tindakan, pemantauan serta kawalan yang perlu diikuti dan dilaksanakan di sepanjang tempoh masa kitaran bagi kawasan HPL yang diurus.

Di peringkat Daerah Hutan atau HSK, dokumen RPH disesuaikan dan dinamakan Rancangan Kerja Hutan (RKH), manakala bagi tujuan implementasi di peringkat kompartmen hutan atau sebahagian daripada HSK, ianya disesuaikan lebih lanjut sehingga menjadi sebuah Rancangan Operasi Hutan atau Rancangan Mengusahasil Hutan (RMH) atau Rancangan

Tebangan. Manual Perhutanan (JPSM 2003) mendefinisi RMH sebagai “satu dokumen yang disediakan oleh pemegang lesen mengikut Seksyen 20b(i) Akta Perhutanan Negara 1984 yang mengandungi butiran mengenai pemegang lesen, kontraktor, sumber hutan dan perancangan pelaksanaan aktiiti pengusahaan dalam kawasan lesen”.

6.1.3 Pembahagian dan Penetapan Kawasan Kerja

1) Penetapan Kawasan Pengurusan

Bergantung kepada strategi dan objektif pengurusan, jenis produk kayu yang ingin diusahasil serta keperluan fungsi ekologi setempat, kawasan HPL boleh dibahagi kepada beberapa zon, contohnya seperti berikut:

- i. kawasan hutan pengeluaran - spesies: *Rhizophora* spp.;
- ii. kawasan hutan pengeluaran terhad - hutan peralihan & hutan berus persisiran;
- iii. kawasan hutan perlindungan - hutan api-api (*Avicennia* spp.); hutan darat, hutan perlindungan; dan
- iv. kawasan hutan tidak produktif - kawasan ban dan tali air pertanian serta kawasan yang terpisah oleh ban dan tali air, kawasan perumahan, pejabat, jeti, tasik kekal, tanur arang, bagan, serta pentempatan nelayan.

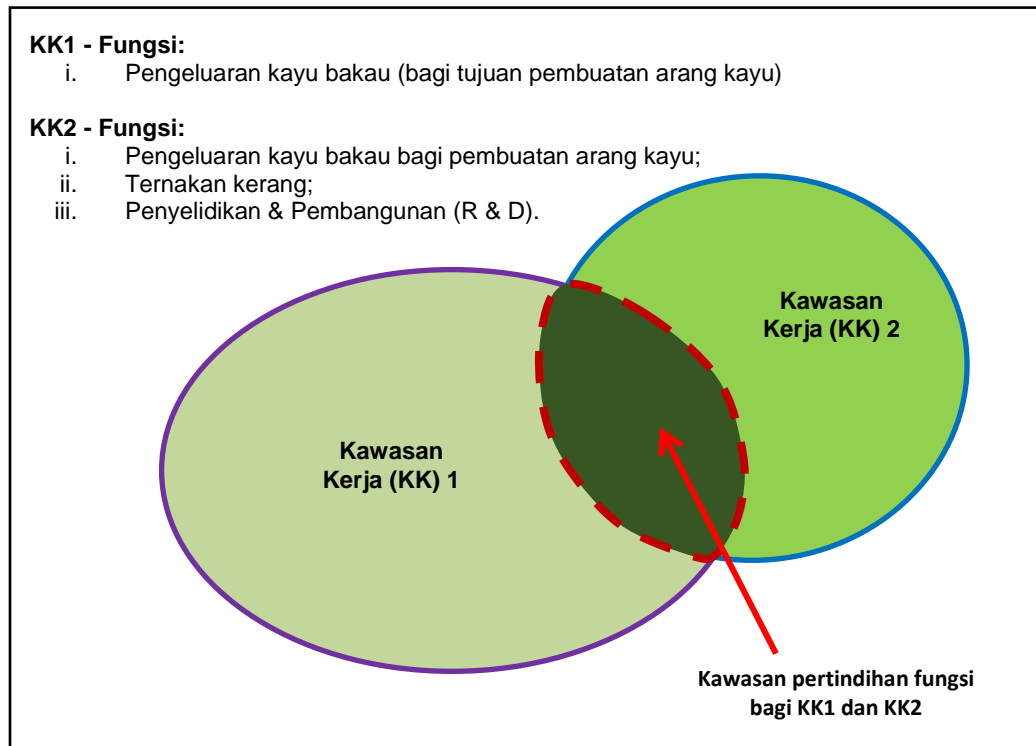
2) Kawasan Kerja

Sesebuah kawasan kerja adalah terletak di dalam kawasan hutan pengeluaran atau kawasan hutan pengeluaran terhad, terdiri daripada beberapa sub-kompartmen HPL yang diurus secara sekaligus bagi objektif yang dikenal pasti dan seterusnya diletak di bawah RKH yang ditetapkan.

3) Penandaan Sempadan Kawasan Kerja

Penandaan sempadan kawasan kerja yang tepat adalah perlu bagi mengelakkan berlakunya kekeliruan yang membawa kepada konflik akibat daripada pertindihan kawasan dan perubahan sempadan. Selanjutnya ia juga bertujuan bagi mengelakkan komplikasi perundangan, kerugian hasil oleh pihak Kerajaan di samping memudahkan pengawasan dan pengawalan.

Walaupun bagaimanapun fungsi dan objektif sesebuah kawasan kerja yang ditanda-sempadan mungkin sahaja bertindih dengan kawasan kerja lain di sebelahnya disebabkan oleh persamaan dan pertindihan fungsi dan objektif pengurusan di kalangan mereka (**Rajah 6.1**).



Rajah 6.1: Pertindihan Fungsi dan Objektif Pengurusan Kawasan Kerja HPL

4) Keperluan Peta dan Pelan

Di antara peta-peta dan pelan yang diperlukan bagi tujuan pengusahaan adalah seperti berikut, yang mana merupakan dokumen penting yang perlu dirujuk dari semasa ke semasa:

- i. Peta HSK pada skala yang bersesuaian yang memperincikan:
 - a. Sempadan dan nama HSK;
 - b. Kompartmen hutan dengan nombor siri;
 - c. Sempadan kompartmen; dan
 - d. Siri tebaran.
- ii. Peta kawasan hutan pengurusan, jenis hutan dan fungsi hutan pada skala 1:50,000 atau skala yang bersesuaian. Peta ini memperincikan:
 - a. ciri-ciri fizikal dan
 - b. pembahagian hutan menurut kawasan seperti:
 - hutan produktif;
 - hutan tidak produktif; dan
 - hutan perlindungan.

- iii. Peta-peta kawasan kerja bagi Tebangan Akhir (*Final Felling*) pada skala 1:50,000 atau skala yang bersesuaian dengan memperincikan:
 - a. Tajuk peta/pelan;
 - b. Daerah Hutan;
 - c. Hutan Simpanan Kekal (HSK);
 - d. No. Kompartmen dan sub - kompartmen serta luas;
 - e. Ciri - ciri fizikal;
 - f. Sempadan kawasan kerja dengan huruf stesen;
 - g. Bearing dan jarak dari stesen ke stesen;
 - h. Sungai dan terusan;
 - i. Jalan/trek pengeluaran;
 - j. Kedudukan perkampungan berhampiran;
 - k. Tahun giliran tebangan akhir dan luas (dalam ha);
 - l. Kedudukan dapur arang;
 - m. Kedudukan bagan;
 - n. Kedudukan tapak-tapak yang dilindungi termasuk kawasan Hutan Yang Mempunyai Nilai Pemeliharaan Yang Tinggi (HCVF), Hutan Simpanan Dara (VJR), Zon Penamparan, dan lain-lain;
 - o. Mata angin dan skala;
 - p. Nama, jawatan dan tandatangan pegawai yang menyediakan pelan serta tarikh di tandatangan; dan
 - q. Nama, jawatan dan tandatangan pegawai yang mengesahkan pelan serta tarikh ditandatangani.

- iv. Peta-peta/pelan Kawasan Kerja bagi Tebangan Pertengahan (*Intermediate Felling*) pada skala 1:50,000 atau skala yang bersesuaian mengandungi:
 - a. Tajuk peta/pelan;
 - b. Daerah Hutan;
 - c. Hutan Simpanan Kekal (HSK);
 - d. No. kompartmen dan sub-kompartmen serta luas (dalam ha);
 - e. Ciri-ciri fizikal;
 - f. Sempadan kawasan kerja dengan huruf stesen;
 - g. Bearing dan jarak dari stesen ke stesen (dalam meter);
 - h. Sungai dan terusan;
 - i. Jalan / trek pengeluaran;
 - j. Kedudukan perkampungan berhampiran;
 - k. Kedudukan bagan;
 - l. Kedudukan tapak-tapak yang dilindungi termasuk kawasan Hutan Yang Mempunyai Nilai Pemeliharaan Yang Tinggi (HCVF);

- m. Hutan Simpanan Dara (VJR), Zon Penampunan dan lain-lain;
- n. Mata angin dan skala;
- o. Nama, jawatan dan tandatangan pegawai yang menyediakan pelan serta tarikh di tandatangan;
- p. Nama, jawatan dan tandatangan pegawai yang mengesahkan pelan serta tarikh ditandatangani;
- q. Kawasan hutan pengeluaran (siri penjarangan, luas kawasan kerja dalam ha dan tahun giliran);
- r. Kedudukan bagan; dan
- s. Tempat simpanan jentera dan bahan api/minyak.

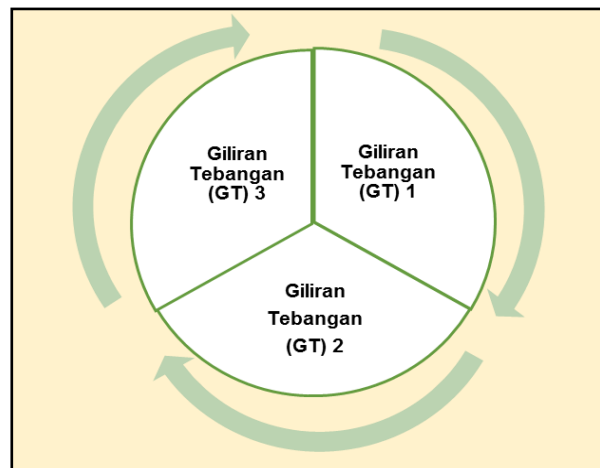
6.1.4 Lesen Dan Permit

Bahagian ini menjelaskan jenis-jenis lesen dan permit yang dikeluarkan oleh pihak Jabatan Perhutanan Negeri (JPN) di Semenanjung bagi membolehkan pelbagai hasil HPL diusahakan dan kawasan HSK digunakan. Dalam konteks ini Pengarah Perhutanan Negeri (PPN) adalah berkuasa mengubah, memotong dan menambah syarat di dalam lesen atau permit yang dikeluarkan, malah menggantung atau membatalkannya sekiranya pihak pemegang lesen atau permit gagal mematuhi peraturan dan prosedur operasi standard yang ditetapkan.

6.1.5 Kawasan Giliran Tebangan

Sesebuah kawasan kerja yang hendak diusahakan boleh dibahagikan kepada dua atau lebih kawasan giliran tebangan (**Rajah 6.2**), bertujuan untuk:

- i. mewujudkan suatu taburan kawasan tebangan atau pemulihan yang sesuai dengan keunikan situasi setempat; dan
- ii. mengekalkan atau menggalakkan taburan kelas umur yang seimbang.



Rajah 6.2: Giliran Tebangan di Dalam Sebuah Kawasan Kerja

6.1.6 Sistem Pengusahaan

Bahagian ini menerangkan sistem pengusahaan yang lebih sesuai dan biasa digunakan di dalam sekitaran dirian dan sumber HPL. Pendekatan dan sistem yang dipilih untuk diamalkan dalam mengusahasil HPL memberi kesan yang signifikan dan langsung ke atas ciri, struktur dan dinamika ekologi dan alam sekitar dirian hutan pada jangka masa pendek dan panjang. Di antara sistem yang biasa diamalkan dalam HPL diringkaskan seperti berikut:

i. **Sistem Tebang Habis**

Sistem ini membabitkan penebangan semua pokok-pokok sedia ada secara sekaligus dalam satu operasi pada akhir tempoh kitaran. Contohnya, di Hutan Simpan Matang, Perak pokok-pokok berkenaan di tebang habis dengan meninggalkan sebanyak tujuh (7) pokok ibu sehektar bagi memastikan terdapatnya pertumbuhan anak benih secara semula jadi. Kawasan zon penampakan adalah selebar tiga (3) meter di kawasan sepanjang tebing sungai dan pesisiran pantai untuk perlindungan alam sekitar. Kayu bakau yang telah ditebang dipotong pendek berukuran 1.6m untuk penghasilan arang kayu dan 1.5m untuk kayu api. Tunggul pokok dan kayu racik ditinggalkan untuk mereput sendiri. Selain daripada kawasan HPL Matang, amalan sistem tebang habis ini juga dilaksanakan di Hutan Simpan Sungai Pulai dan Hutan Simpan Sungai Johor, Johor.

ii. **Sistem Tebang Pilih**

Sistem tebang pilih mempunyai dua (2) ciri utama iaitu:

- a. dirian tidak sebaya umur; dan
- b. naungan hutan tidak pernah dibuka dengan sepenuhnya.

Sistem ini hanya diamalkan semasa operasi penjarangan dan tidak semasa tebangan akhir.

6.1.7 Penjarangan Dirian HPL

Aktiviti penjarangan dirian hutan adalah bertujuan untuk:

- i. mempertingkatkan kesihatan dirian hutan;
- ii. memberi ruang yang mencukupi kepada pokok-pokok besar dalam dirian tinggal untuk membesar dengan lebih baik; dan
- iii. menjana pulangan kewangan kepada pengusaha dan hasil kewangan untuk negeri.

Contohnya di di Hutan Simpan Matang, Perak, penjarangan tongkat 1.2m dilakukan pada umur kitaran 15 tahun dan 1.8m pada umur kitaran 20 tahun.

6.1.8 Sistem Pengusahaan dan Pemindahan Kayu

Pihak pengurusan dan pengusaha hendaklah mengenalpasti sistem pengusahaan yang akan digunakan di dalam kawasan kerja dengan mengambil kira semua faktor-faktor yang relevan seperti:

- i. kesesuaian dengan sekitaran dan ekologi HPL di dalam kawasan kerja berkenaan;
- ii. tenaga kerja yang mencukupi dan kompeten;
- iii. kos operasi;
- iv. impak ke atas alam sekitar; dan
- v. kesesuaian teknikal, termasuk *practicality, operability and efficiency*.

Di antara kaedah pengusahaan dan pemindahan hasil hutan (terutamanya kayu) yang digunakan di sekitaran HPL ialah:

- i. Tongkang dan terusan
 - a. Bergantung kepada pola pergerakan pasang surut air. Kaedah ini banyak digunakan di Malaysia. Sistem ini membabitkan pembinaan terusan bagi tujuan pengangkutan kayu serta pembinaan lorong penarik. Kedudukan terusan adalah di tengah - tengah kawasan kerja manakala lorong penarik pula dibina bersudut tepat dengan terusan. Kedudukan setiap lorong penarik hendaklah selari antara satu sama lain pada jarak 100m, kecuali lorong penarik pertama yang berjarak 50m dari sempadan kawasan kerja.
 - b. Kayu dan pokok yang ditebang ditarik dengan win jengkaut ke lorong penarik dan kemudian diheret oleh jengkaut melalui lorong penarik ke matau sementara di tepi terusan;
- ii. Cara manual dengan menggunakan tenaga manusia untuk pemindahan kayu bakau dan kayu jaras dalam jarak yang dekat; dan
- iii. Kereta sorong (*wheelbarrow*) digunakan bagi memindahkan kayu jaras.



Foto : JPSM

Gambar 6.1: Pengangkutan Kayu Bakau Dengan Perahu/Tongkang.

6.1.9 Prosedur Taksiran Cukai dan Caj

Taksiran cukai dan caj adalah berdasarkan isipadu, bilangan atau berat menurut jenis hasil hutan yang dikeluarkan melalui Lesen, Lesen Kecil, Lesen Pemindah atau Permit Penggunaan mengikut peruntukan undang-undang berkaitan. Antara prosedur taksiran cukai dan caj adalah seperti berikut:

i. Kayu Jaras

Taksiran royalti dibuat dengan cara mengukur panjang dan lilitan setiap batang kayu jaras dan menjumlahkan bilangannya mengikut kelas panjang dan lilitan;

ii. Kayu Api

Taksiran royalti ke atas kayu api adalah berdasarkan isipadu muatan alat pengangkutan atau isipadu susun. Alat pengangkutan air seperti tongkang mempunyai isipadu yang telah ditetapkan sebagaimana didaftarkan dengan Jabatan Perhutanan Negeri. Bagi kayu api yang dipindah dengan menggunakan alat pengangkutan darat, taksiran dilakukan berdasarkan kepada isipadu susun (m^3) iaitu, lebar (m) x tinggi (m) x panjang (m);

iii. Arang Kayu

Taksiran royalti ke atas hasil arang kayu dibuat berdasarkan berat pukal arang bagi setiap tanur atau berdasarkan bilangan guni arang di mana berat setiap guni tidak melebihi 50kg. Berat pukal ditentukan berdasarkan kepada purata berat arang yang terhasil daripada tiga (3) kali pembakaran setiap tanur arang. Berat pukal setiap tanur hendaklah didaftarkan dengan Jabatan Perhutanan Negeri.

6.1.10 Kitaran Dirian Hutan Paya Laut

6.1.10.1 Jenis-jenis kitaran

i. Kitaran Fizikal

Kitaran fizikal adalah bersamaan dengan tempoh hayat semula jadi pokok yang tumbuh di atas sesuatu tapak. Kitaran ini penting dalam mengurus hutan rekreasi, taman atau hutan perlindungan. Pokok-pokok yang telah menjangkau usia terlampau tua dan terlajak umur perlu dikenal pasti untuk ditebang di atas faktor keselamatan dan diganti dengan pokok yang baru.

ii. Kitaran Silvikultur

Kitaran silvikultur dicapai pada ketika pokok sedang tumbuh dengan baik dan mempamerkan prestasi ciri-ciri silvikultur yang optimum dan memuaskan. Di antara ciri-ciri yang dimaksudkan termasuklah status kesihatan dan kesegaran (*vigour*) pokok serta penghasilan bunga dan buah yang terbaik. Konsep kitaran silvikultur berguna dalam memahami silviks dan fenologi pokok serta mengurus pokok dalam rangka menambah nilai sesuatu landskap atau dirian hutan.

iii. Kitaran Teknikal

Kitaran teknikal ialah tempoh masa yang ditetapkan bagi pokok dan dirian menghasilkan jumlah bahan kayu yang diperlukan, misalnya untuk penghasilan kayu balak, kayu pulpa, kayu api dan sebagainya. Contohnya ialah kitaran di antara 30-45 tahun yang ditetapkan di bawah Sistem Pengurusan Memilih Malaysia (SMS) bagi hutan darat. Demikian juga dengan kitaran selama 25-30 tahun yang ditetapkan untuk dirian HPL.

iv. Kitaran Bagi Penghasilan Isipadu Tertinggi

Kitaran ini bertujuan untuk mendapatkan isipadu kayu yang optimum. Dalam hal ini titik kitaran dicapai apabila kadar pertumbuhan tumbesaran

tahunan semasa (CAI) bersamaan dengan kadar pertambahan tahunan purata (MAI). Contohnya, penyelidikan dirian hutan bakau di Hutan Simpan Matang, Perak menunjukkan bahawa kitaran bagi penghasilan isipadu tertinggi ini dicapai pada umur dirian lebih kurang 23 tahun.

v. Kitaran Kewangan

Kitaran ini ditetapkan dengan tujuan mengoptimum hasil pulangan kewangan ke atas pelaburan modal.

6.1.10.2 Penentuan Kitaran

Pemilihan jenis kitaran adalah berdasarkan pertimbangan-pertimbangan berikut:

- i. tumbesaran dan isipadu dirian. Hal ini bergantung kepada: spesies, faktor tapak, dan keamatan dan frekuensi penjarangan/ rawatan silvikultur;
- ii. ciri-ciri silvik spesies, kualiti kayu, fenologi, umur berbuah dan lain-lain;
- iii. keadaan dan kesuburan tanah;
- iv. faktor-faktor teknikal seperti peralatan dan jentera yang digunakan bagi penebangan/pengeluaran; dan
- v. ekonomi dan keadaan pasaran bagi produk berasaskan kayu.

6.2 Anggaran Hasil Dirian Hutan

6.2.1 Kadar Tumbesaran Pokok

Kadar tumbesaran pokok dan dirian per unit luas dalam tempoh masa tertentu memberikan gambaran tentang dinamika ekosistem dan responnya terhadap sesuatu stimulus yang dikenakan serta membuat unjuran hasil (*yield*) di dalam dirian di masa hadapan.

6.2.2 Penentuan Kadar Tebangan Dan Tebangan Akhir

Pertimbangan-pertimbangan yang diambil kira bagi tujuan perancangan tebangan akhir adalah seperti berikut:

- i. peranan/ sumbangan operasi tebangan akhir ke arah mencapai objektif pengurusan;
- ii. situasi pasaran bagi pelbagai produk-produk yang berlainan;
- iii. keperluan dan kekangan silvikultur;
- iv. kekangan pengusahaan;
- v. impak ke atas alam sekitar dan hidupan liar; dan
- vi. impak sosial.

Pendekatan yang boleh digunakan dalam menentukan kadar tebangan adalah berdasarkan:

- i. kawalan luas (*area control*); dan
- ii. kawalan isipadu (*volume control*).

Kaedah kawalan pengeluaran kayu yang sesuai digunakan adalah berdasarkan kadar tumbesaran tahunan (MAI) pokok-pokok dan dirian bagi menentukan rejim tebangan, iaitu samada secara: i) kawalan luas, ii) kawalan isipadu atau iii) gabungan dari kedua-duanya.

6.3 Industri Berasaskan Hutan Paya Laut

HPL menawarkan pelbagai peluang ekonomi dan industri kepada manusia dari industri primer hinggalah kepada industri hiliran. Industri hiliran ialah industri yang memberi tumpuan kepada pemerosesan kedua (sekunder) dan ketiga (tertiar) untuk menghasilkan produk separa siap atau siap dengan mempunyai nilai tambah yang tinggi.

6.3.1 Industri Primer

Di antara peluang-peluang industri primer berasaskan HPL:

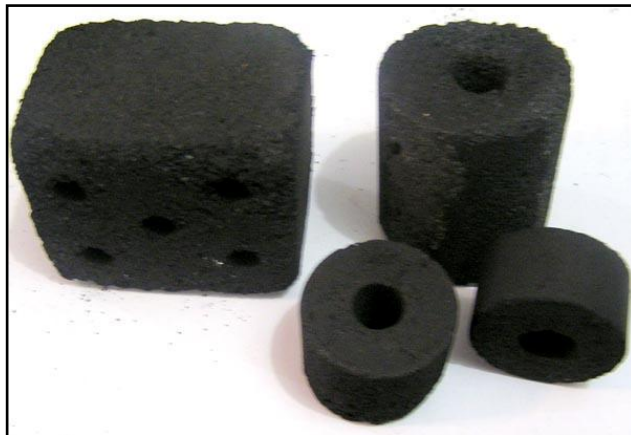
- i. pengusahaan sumber kayu bakau;
- ii. pengusahaan kayu api;
- iii. pengeluaran kayu jaras menerusi operasi penjarangan;
- iv. pengangkutan dan pengurusan jeti;
- v. ekopelancongan

6.3.2 Industri Hiliran (Industri Bernilai Tambah)

- i. penghasilan *chipwood* daripada *Rhizophora* spp. & *Bruguiera* spp.;
- ii. pembuatan pepapan dan papan lapis daripada *Bruguiera* spp. dan *Heritiera littoralis*;
- iii. kayu cerucuk, *scaffold*, alat pertanian dan perikanan (sangkar, bubu, tiang pagar, batang cangkul, dan lain-lain) daripada *R. apiculata*, *Bruguiera* spp. dan *Ceriops* spp.;
- iv. industri arang kayu daripada *Rhizophora* sp. (**Gambar 6.2**);
- v. penghasilan briket daripada arang kayu (**Gambar 6.3**);
- vi. penghasilan produk kosmetik daripada arang kayu;
- vii. pembuatan perabot berasaskan kayu bakau; dan
- viii. industri pembinaan bot dan perahu.



Gambar 6.2: Tanur Arang Kayu Di Kuala Sepetang, Matang, Perak



Gambar 6.3: Briket Daripada Arang Kayu

BAB 7

PERSEKITARAN EKONOMI HUTAN PAYA LAUT

Garis Panduan Penyediaan Rancangan Pengurusan Hutan Paya Laut
Untuk Negeri-negeri Di Malaysia



7.1 Sosioekonomi

7.1.1 Komuniti Tempatan Di Sekitar Hutan Paya Laut

Bahagian ini merangkumi keperluan perekodan dan penandaan kawasan penempatan sama ada dalam kawasan atau bersempadanan kawasan HPL. Rekod etnik juga perlu diambil kira seperti kaum Melayu, masyarakat Orang Asli, Cina, India dan sebagainya.

Dari segi perspektif pengurusan, kategori penempatan yang wujud sama ada dalam kawasan atau sekitar/berhampiran dengan kawasan HPL.

- i. Penempatan Perkampungan Masyarakat Orang Asli Atau Masyarakat Pribumi

Penandaan kawasan penempatan ini samada berada di pinggir kawasan hutan paya laut atau dalam kawasan. Di Semenanjung, pentadbiran kampung umumnya diketuai oleh Batin. Umumnya juga keseluruhan kampung di bawah kelolaan Jabatan Kemajuan Orang Asli (JAKOA) Daerah, di bawah Kementerian Kemajuan Luar Bandar & Wilayah (KKLW);

- ii. Penempatan Perkampungan Tradisi

Penandaan kawasan perkampungan ini dan umumnya penempatan majoritinya kaum melayu atau kaum pribumi. Pentadbiran kampung adalah diketuai oleh Pengerusi Jawatankuasa Kemajuan Dan Keselamatan Kampung (JKKK); dan

- iii. Penempatan Kampung Baru

Pada dasarnya penempatan ini didiami oleh masyarakat cina atau india. Pada kebiasaanya pengerusi JKKK akan dilantik berdasarkan majoriti komposisi kaum di kawasan tersebut.

7.1.2 Kegiatan Sosioekonomi Komuniti Setempat

Bahagian ini merangkumi penyenaian dan penganalisaan maklumat kegiatan sosioekonomi masyarakat setempat di penempatan sama ada dalam kawasan atau kawasan sekitarnya (HPL) selain sebagai nelayan dan terlibat dengan aktiviti pekerjaan berkaitan HPL, mungkin ada yang terlibat dengan aktiviti-aktiviti lain seperti penoreh getah, pekerja kontrak, pekerja kilang dan kerja sendiri, ada yang terlibat sebagai kakitangan awam. Kesemua maklumat perlu dimasukkan ke dalam RPHPL.

7.1.3 Pengusahaan Kawasan Hutan Paya Laut Dan Komuniti

Pelaksanaan aktiviti pengusahaan kawasan HPL perlu dijalankan penganalisaan dan maklumat dimasukkan dalam RPHPL. Maklumat-maklumat yang perlu dimasukkan adalah seperti:

- i. anggaran hasil dan pengeluaran pusingan tebanan;
- ii. anggaran kos silvikultur untuk pusingan tebanan;
- iii. anggaran nilai pasaran pengeluaran kayu jaras, arang dan kutipan hasil bagi pusingan tebanan;
- iv. hasil dari cukai dan caj untuk pusingan tebanan; dan
- v. isu-isu pekerja yang mengusahasil.

7.1.4 Pemuliharaan Kawasan Hutan Paya Laut Dan Komuniti

7.1.4.1 Analisis Ekonomi Perlindungan Hutan

Bahagian ini merangkumi keperluan analisis ekonomi keseluruhan kawasan HPL. HPL merupakan suatu ekosistem hutan yang sangat bernilai dari aspek pembangunan sosioekonomi, ekologi serta alam sekitar. Dalam RPHPL perlu dimasukkan/dikaji nilai ekonomi fungsi penting HPL sebagai hutan perlindungan dari segi berikut:

- i. menjadi asas untuk rantai makanan yang kompleks serta sebagai habitat untuk pelbagai kehidupan marin iaitu nilai tangkapan ikan marin; dan
- ii. melindungi kawasan pesisiran pantai daripada hakisan disebabkan oleh ombak, ribut taufan dan ombak besar.

Hubungan ekologi antara ekosistem HPL dengan perikanan telah diketahui. Terdapat sebahagian jenis ikan yang menghabiskan seluruh hidupnya di dalam habitat HPL, manakala ada yang menghabiskan satu tahap hidup di dalamnya, dan ada juga jenis ikan yang menggunakan habitat tersebut pada masa-masa tertentu. Terdapat jenis udang yang anaknya memerlukan habitat HPL untuk makanan dan membesar sehingga dewasa barulah berpindah ke laut luas. Anggaran nilai ekonomi yang perlu dimasukkan dalam RPHPL adalah seperti:

- i. tangkapan hidupan marin; dan
- ii. akuakultur HPL;
 - a. ternakan kerang;
 - b. ternakan ikan sangkar; dan
 - c. ternakan udang (kolam)

Pelaksanaan aktiviti konservasi kawasan HPL juga adalah relevan memandangkan kawasan ini mempunyai banyak keunikan dari segi kekayaan sumbernya sama ada flora, fauna dan persekitarannya. Pengekalan sumber-sumber ini melalui pengurusan secara mampan akan membantu mengekalkan kestabilan ekosistem secara keseluruhannya dan sebagai punca sumber hasil marin untuk kehidupan yang dapat dinikmati bukan sahaja generasi kini malah oleh generasi akan datang. Dalam menjamin keberkesanan pelan pengurusan, elemen-elemen lain yang bersangkutan dengan komuniti tempatan tidak harus dipingirkan terutamanya komuniti setempat yang banyak bergantung hidup kepada sumber-sumber persekitaran berkaitan dalam kehidupan seharian mereka.

7.1.4.2 Penggunaan Sumber Hutan Paya Laut oleh Komuniti Setempat

Bahagian ini merangkumi keperluan pengumpulan dan penganalisaan maklumat penggunaan dan manfaat sumber oleh komuniti setempat. Alam semula jadi amnya dan kawasan HPL khususnya merupakan sumber yang amat bernilai serta penting dalam ekosistem hutan untuk terus memberi manfaat kepada semua hidupan di persekitarannya. Keprihatinan masyarakat dalam memelihara anugerah tuhan ini sepatutnya menjadi keutamaan dan dihargai. Segala bentuk perubahan, samada baik buruk yang terjadi kepada alam sekitar akan memberi kesan langsung dan tidak langsung kepada masyarakat serta hidupan lain. Kefahaman dan kesedaran yang wujud tentang kepentingan HPL akan membantu mengawal serta mengekalkan kualiti alam sekitar supaya dapat terus berfungsi dan memberi manfaat kepada generasi akan datang.

7.1.4.3 Maklumat Pendapatan Isi rumah Komuniti Setempat

Bahagian ini merangkumi keperluan penganalisaan sumber pendapatan isi rumah komuniti setempat. Aras pendapatan isi rumah sesuatu tempat menunjukkan keadaan ekonomi tempatan. Bagi komuniti yang tinggal di dalam, berhampiran atau bersempadanan dengan HPL perlu dianalisa keadaan tahap pendapatan isi rumah beserta sumbernya. Pendapatan isi rumah yang diterima daripada pendapatan tunai dan bukan tunai.

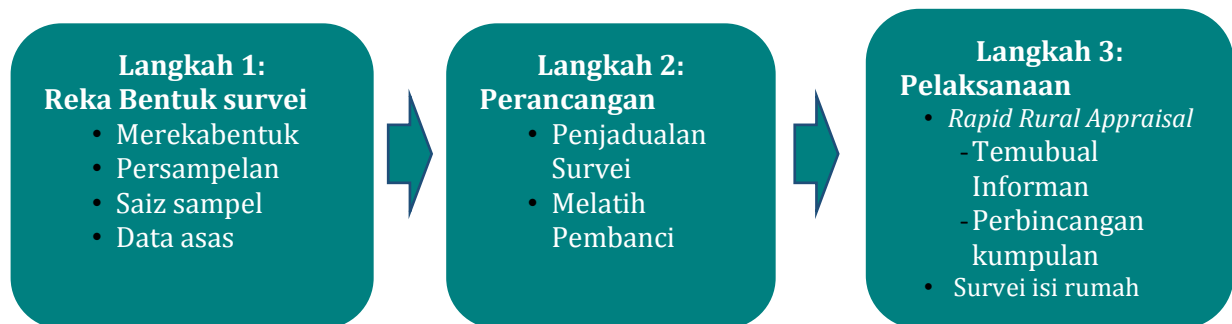
7.2 Kaedah Pengumpulan Maklumat Sosioekonomi Bagi Penyediaan Rancangan Pengurusan Hutan Paya Laut – Survei Sosioekonomi

Bahagian ini merangkumi keterangan kaedah pengumpulan maklumat sosioekonomi RPHPL. Survei sosioekonomi adalah salah satu cara/alat yang dicadangkan untuk mengumpul maklumat mengenai sistem pengurusan sumber HPL (penggunaan sumber dan kepentingan sumber terhadap isi rumah dan penduduk sekitarnya). Survei juga membantu memperoleh maklumat mengenai interaksi tempatan dengan sistem pembuat keputusan kerajaan serta persepsi masyarakat terhadap trend dan isu-isu mengenai pemuliharaan,

penggunaan dan kebergantungan masyarakat sekitar terhadap sumber HPL. Selain itu, maklumat pengetahuan dalam institusi berasaskan komuniti dan peranan mereka dalam memastikan kelestarian dan pemuliharaan sumber diperolehi.

7.2.1 Tiga (3) Langkah Utama Dalam Merangka Dan Melaksana Survei/Kajian Sosioekonomi Di Persekitaran Hutan Paya Laut

Langkah pertama ialah mereka bentuk kaji selidik, yang merangkumi rekabentuk kajian, teknik persampelan dan saiz sampel, keperluan data (jenis data dan pengumpulan data), sasaran sampel dan rekabentuk borang soalselidik. Langkah seterusnya adalah merancang pelaksanaan survei. Ia melibatkan perancangan survei dan melatih pembanci. Pembanci mestilah dilatih untuk memastikan mereka benar-benar memahami dan dapat menerangkan soalan-soalan dengan tepat kepada responden khususnya masyarakat setempat. Manakala, langkah terakhir adalah peringkat pelaksanaan. Di mana, peringkat ini melibatkan temubual bersama pemberi maklumat utama, survei/kaji selidik isi rumah dan perbincangan bersama “*focus group*” (Rajah 7.1)



Rajah 7.1:Langkah Utama Dalam Merangka Dan Melaksana Survei/Kajian Sosioekonomi Dipersekitaran HPL

Langkah 1– Reka Bentuk Survei, Persampelan Dan Keperluan Data

Dalam menjalankan survei/kaji selidik, langkah pertama adalah menentukan matlamat dan tujuan kajian tersebut dijalankan. Ini akan menyediakan kerangka kerja untuk kandungan dan skop kerja survei. Ia juga turut membantu dalam mengenalpasti jenis pemegang taruh/*stakeholders* dan komuniti yang terlibat dalam survei/kaji selidik ini.

i. Keperluan Data dan Reka Bentuk Survei

Terdapat dua (2) jenis data yang akan dikumpulkan/diperolehi seperti data primer dan sekunder. Data primer melibatkan “*rapid rural appraisal*”, perbincangan bersama individu dan berkumpulan, termasuklah survei isi

rumah. Manakala, data sekunder melibatkan maklumat yang dikumpul melalui penerbitan seperti buku, artikel, journal dan laporan.

ii. Data Dan Maklumat Yang Dikumpul

Data/maklumat yang diperlukan dari kawasan kajian (persekitaran hutan paya laut) boleh diperolehi melalui perbincangan dengan pemberi maklumat dan komuniti. Perbincangan ini turut membantu dalam merancang pelaksanaan survei, rekabentuk borang soalselidik, menentukan teknik persampelan yang sesuai dan melaksanakan survei. Data yang dikumpul melalui proses survei haruslah menggambarkan tujuan kajian ini dilakukan. Dalam pelaksanaan survei pertimbangan yang perlu diambil kira adalah status kewangan, tempoh masa, ketersediaan sumber manusia yang diperlukan untuk menjalankan survei, memasukkan data dan menganalisis keputusan.

iii. Pengenalan Projek Kepada Masyarakat Tempatan

Pengurus projek/penyelidik perlu mewujudkan hubungan yang baik dengan agensi-agensi kerajaan yang berkaitan dan masyarakat tempatan semasa lawatan tapak awal. Langkah pertama adalah mengadakan pertemuan bersama pegawai kerajaan tempatan yang berkaitan untuk menjelaskan tujuan survei/kajian dijalankan. Kemudian diikuti dengan mesyuarat bersama ketua masyarakat, wakil-wakil kampung dan penduduk kampung yang tinggal di kawasan sekitar. Dalam kebanyakan situasi, adalah perlu untuk menghubungi ketua komuniti tempatan sebelum melawat. Satu mesyuarat perkenalan juga boleh diaturkan. Pengurus projek/penyelidik perlu memperkenalkan secara ringkas dan menerangkan tujuan lawatan dan kajian/survei. Ia adalah penting untuk memastikan bahawa penduduk tempatan dan pasukan kajian memahami kawasan mana yang akan terlibat bagi survei tersebut. Tujuan survei/kajian juga perlu jelas diterangkan untuk mengelakkan salah faham atau memberikan harapan kepada penduduk setempat. Kerjasama dan sokongan daripada penduduk tempatan adalah penting bagi memastikan kejayaan pelaksanaan survei/kajian. Adalah lebih mudah untuk mencapai sokongan ini jika tanggapan pertama adalah baik. Walaubagaimanapun, ia perlu ditekankan bahawa kerja lapangan yang hanya terdiri dalam pengumpulan data dan tidak menjanjikan sesuatu seperti projek pembangunan tempatan dan sebagainya.

iv. Siapakah Yang Perlu Dimasukkan Dalam Kajiselidik?

Individu dan masyarakat yang akan disurvei ditentukan dengan mengambil kira objektif dan tujuan kajian. Individu atau kumpulan

individu yang berbeza akan ditemubual bergantung kepada data yang diperlukan. Untuk survei/kajian isi rumah, seorang wakil isi rumah perlu ditemubual. Manakala, ketua kampung atau pemimpin tempatan akan ditemuramah dalam satu temubual pemberi maklumat utama. Biasanya pemberi maklumat utama yang terlibat adalah daripada Jawatankuasa Kemajuan dan Keselamatan atau Jawatankuasa Kemajuan dan Keselamatan Kampung (JKKK). Perbincangan kumpulan fokus juga termasuk ahli-ahli masyarakat.

v. Saiz Sampel Dan Teknik Persampelan

a. Saiz sampel

Menentukan saiz sampel adalah penting bagi memastikan kebolehpercayaan data. Saiz sampel perlu mencukupi untuk memastikan keputusan kaji selidik itu relevan secara statistiknya. Walau bagaimanapun, dalam banyak kes, saiz sampel juga perlu seimbang dengan sumber-sumber yang ada seperti kewangan, tenaga kerja dan masa.

Penentuan saiz sampel adalah penting dalam menentukan ketepatan anggaran nilai hasil survei/kajian. Saiz sampel yang lebih besar membayangkan lebih pembanci dan melibatkan kos yang tinggi, tetapi pada masa yang sama saiz sampel yang dipilih dengan betul, akan memberi lebih ketepatan anggarannya. Walau bagaimanapun, tiada kajian khusus dijalankan untuk menangani saiz sampel yang ideal untuk kajian menggunakan pilihan penilaian penglibatan. Secara umumnya, saiz persampelan untuk menentukan saiz sampel adalah "lebih daripada 30 dan kurang daripada 500" adalah mencukupi untuk kebanyakan penyelidikan. Garis panduan lanjut dinyatakan oleh Calia & Strazzer (1998) dalam kajian mereka mengenai *bias* dan kecekapan model penilaian, beliau mentakrifkan "sampel saiz kecil" sebagai sampel sebanyak 100 atau kurang; saiz sampel 250 - 400 sebagai "sampel saiz sederhana", dan lebih daripada 1000 sebagai "saiz sampel yang besar". Mereka membuat kesimpulan bahawa walaupun untuk saiz sampel yang sederhana, kebanyakan model penilaian memberikan prestasi yang baik dan memadai untuk penganggaran parameter yang hendak diukur. Kajian sosioekonomi menggunakan formula dari Yamano (1985) seperti di **Lampiran 3**.

b. Teknik Persampelan

Persampelan rawak boleh digunakan untuk memastikan bahawa sampel mewakili keseluruhan kawasan kajian, di samping

mengelakkan *bias* dan memastikan semua penduduk mempunyai peluang yang sama untuk ditemubual. Beberapa pendekatan dicadangkan untuk menentukan sampel rawak, contohnya sampel rawak mudah, sistematik, berstrata dan berkelompok.

c. Jenis Temubual

Untuk semua jenis temubual (temubual isi rumah, kumpulan *fokus* dan pemberi maklumat utama), soalan soalselidik boleh distrukturkan kepada tiga iaitu terbuka, tertutup dan separa terbuka. Jenis soalan yang digunakan akan bergantung kepada maklumat yang diperlukan. Format soal selidik yang boleh digunakan adalah seperti di **Lampiran 4**.

Melalui soalan terbuka, seperti 'Adakah kewujudan persekitaran HPL' memberi kesan kepada kehidupan harian anda; sama ada kesan positif atau negatif?. Penemuduga boleh mendedahkan maksud di sebalik jawapan, membolehkan responden untuk memberikan contoh dan menerangkan jawapan mereka. Jenis soalan ini lebih memakan masa untuk direkod semula dan dianalisis. Soalan terbuka boleh menjadi sukar untuk ditanyakan dan proses mentafsirkan jawapan boleh menjadi kompleks, oleh itu pembanci haruslah menerima latihan secukupnya.

Soalan separa terbuka memerlukan responden untuk mengulas lanjut mengenai jawapan yang diberikan. Kelebihan soalan ini ialah proses masa yang lebih cepat dan lebih mudah ditanya dan dianalisis daripada soalan terbuka, tetapi penemuduga mungkin terlepas beberapa maklumat kerana kekurangan kategori yang sesuai atau tahap perincian dalam respons. Untuk mengelakkan masalah ini, jawapan responden hendaklah direkodkan dengan teliti, dan penemubual perlu mengulangi soalan jika responden tidak menjawab secukupnya.

Manakala, soalan tertutup adalah seperti soalan pelbagai pilihan atau ya/tidak, di mana jawapan tidak memerlukan penjelasan lanjut atau pemahaman yang mendalam tentang jawapan atau isu yang dinyatakan. Soalan ini cepat untuk ditanya dan dianalisis. Walau bagaimanapun, jawapan adalah kurang mendalam dan jelas.

Langkah 2 – Perancangan Dan Melatih Pembanci

Satu pasukan yang terlatih dan berpengalaman adalah penting untuk kejayaan sesuatu kaji selidik sosioekonomi. Pengalaman praktikal sebelumnya adalah aset yang besar kepada pasukan, dengan pengetahuan teknikal yang berkaitan

dalam sosioekonomi, perhutanan dan sumber semula jadi. Untuk tujuan survei/kajian ini (penyediaan RPHPL), pasukan pembanci yang mempunyai sekurang-kurangnya sijil diploma dan sebaik-baiknya graduan lepasan ijazah.

Semua ahli pasukan memerlukan latihan yang teratur dan mantap dalam semua jenis kaji selidik (isi rumah, kumpulan fokus dan temu bual pemberi maklumat utama) yang akan dijalankan. Mereka harus mempunyai kefahaman yang mendalam tentang matlamat kerja dan makna setiap persoalan yang hendak ditanya. Gabungan bengkel dan latihan praktikal berasaskan lapangan akan memberikan kefahaman yang terbaik dalam kaedah dan prosedur kajian. Semasa bengkel, objektif dan latar belakang survei/kajian diperkenalkan kepada pembanci. Maklumat asas dan pengetahuan mengenai survei juga dijelaskan di dalam bengkel. Ini akan meningkatkan kemahiran komunikasi dan keupayaan pembanci untuk menemubual semasa pengumpulan data. Selain daripada itu, beberapa kemahiran asas dan teknik seperti komunikasi juga perlu didedahkan semasa bengkel. Di samping itu, latihan di lapangan adalah sangat berguna untuk memeriksa soal selidik dan kaedah pengumpulan data, dengan itu menyediakan peluang untuk membuat apa-apa semakan yang perlu kepada borang soal selidik dan prosedur temubual. Untuk menjalankan kaji selidik yang berkesan, pembanci haruslah memahami prosedur temubual (*do's and don't*) seperti di **Lampiran 5**.

Pertimbangan perlu diberikan semasa pembahagian tugas di antara ahli pasukan-ketua dan penemuramah. Penyediaan (merekabentuk soalselidik, melatih pembanci, dan lain-lain) dan penjadualan kerja kajian itu adalah penting untuk survei yang berjaya (**Lampiran 6**). Persediaan pasukan soal selidik dan persetujuan rangka kerja dan tempoh masa untuk melengkapkan soal selidik perlu dimuktamadkan lebih awal. Komuniti juga perlu dimaklumkan dan mendapat kebenaran untuk menjalankan temubual.

Langkah 3 – Pelaksanaan

Terdapat pelbagai teknik dan pendekatan yang digunakan bagi survei/kajian sosioekonomi. Pendekatan berlainan digunakan untuk tujuan yang berlainan. Bagi tujuan survei/kajian sosioekonomi penyediaan RPHPL, dicadangkan tiga kaedah survei/kajian perlu digunakan:

- i. *Rapid Rural Appraisal* (RRA), termasuklah:
 - a. perjumpaan bersama komuniti
 - b. temubual informan
 - c. perbincangan berkumpulan
- ii. Survei isi rumah
- iii. Kajian lapangan

i. *Rapid Rural Appraisal*

Kaedah-kaedah yang digunakan termasuk perbincangan kumpulan, mesyuarat bersama masyarakat/komuniti/pemegang taruh, temubual informan, pemetaan, etno-sejarah, cerita dan pengambilan nota. Teknik *Rapid Rural Appraisal* (RRA) adalah alat yang membolehkan penilaian alam sekitar yang cepat dan kesan kemungkinan penggunaan sumber hutan paya laut dan perkhidmatan alam sekitar yang lain kepada mata pencarian sosioekonomi penduduk tempatan. Maklumat yang dikumpul semasa RRA termasuk saiz populasi, aktiviti sosioekonomi, tahap kebergantungan isi rumah ke atas sumber-sumber HPL dan isu-isu berkaitan yang dihadapi oleh masyarakat. Teknik ini boleh digunakan di peringkat awal kajian. Maklumat hasil dari RRA ini adalah penting dalam penyediaan kandungan soal selidik.

a. Konsultasi Bersama Komuniti

Satu konsultasi bersama komuniti adalah cara yang bernilai dan berguna untuk pasukan kajian untuk bertemu dengan penduduk kampung, menjelaskan maklumat survei - matlamat dan pendekatan - dan memastikan bahawa semua ahli masyarakat memahami hasil jangkaan kajian (**Lampiran 7**). Keputusan untuk mengadakan pertemuan bersama masyarakat hendaklah dibuat hanya selepas mesyuarat komuniti atau bersama ketua kampung. Jika boleh, ketua kampung kemudian boleh membantu menjalankan perbincangan bersama komuniti. Maklumat yang berkaitan dengan komuniti seperti profil kampung boleh didapati melalui Pejabat Daerah setempat yang berkaitan.

b. Temubual Pemberi Maklumat Utama

Pemberi maklumat utama adalah individu yang dianggap mempunyai pengetahuan tentang isu-isu tertentu. Informan akan membantu mengumpulkan beberapa ahli daripada komuniti untuk ditemubual bagi mendapatkan maklumat terperinci, tafsiran isu utama yang mana masyarakat awam tidak mungkin dapat memberikannya. Informan yang berpotensi akan dipilih oleh ketua kampung atau pemimpin tempatan untuk ditemubual dengan lebih mendalam.

c. Perbincangan Kumpulan

Perbincangan kumpulan melibatkan pemilihan individu yang berpengetahuan dari kalangan masyarakat. Perbincangan kumpulan dijalankan untuk menjelaskan kajian dan mendapatkan

komen atau tindak balas daripada responden. Sumbangan kumpulan fokus adalah untuk merekabentuk dan membantu penyediaan soal selidik. Analisis kumpulan fokus digunakan untuk mengenalpasti isu-isu yang dibangkitkan di dalam soal selidik seperti penggunaan tanah dan kebergantungan pada sumber HPL. Draf borang soalselidik yang telah disediakan boleh diuji di dalam kumpulan fokus. Kumpulan fokus dengan itu membantu untuk merangka soalan-soalan dalam bahasa yang mudah dan mudah difahami.

ii. Survei Isi Rumah

Survei perkampungan dan isi rumah lebih banyak digunakan untuk mengumpul data kuantitatif dan kualitatif, melalui temubual berstruktur dengan ketua isi rumah, menggunakan kedua-dua soalan tertutup dan terbuka. Borang kaji selidik untuk kedua-dua peringkat adalah direkabentuk untuk mengumpul maklumat tertentu, yang berkaitan dengan objektif kajian.

iii. Kajian Lapangan

Kajian lapangan merangkumi kaedah penyelidikan yang juga dirujuk sebagai pemantauan peserta, pemerhatian dan kajian kes. Teknik ini menyediakan data kualitatif: pemerhatian tidak mudah ditukar kepada nombor. Ia membolehkan pemahaman yang lebih baik kepada keadaan sosioekonomi dan aktiviti masyarakat setempat dipersekitaran kawasan hutan paya laut. Kajian kes melibatkan penceritaan pengalaman tipikal masyarakat setempat berhubung dengan penggunaan sumber HPL. Data yang dikumpul akan digunakan untuk menyemak maklumat yang dikumpul daripada survei.

7.2.2 Pembentukan Soalselidik

Dalam mengendalikan survei/kajian ini, pembentukan soal selidik adalah merupakan komponen paling penting. Pembentukan soal selidik adalah berdasarkan tinjauan awal (RRA) ke kawasan kajian dan juga berdasarkan hasil ujian awal dan *focus group*. Pembentukan soal selidik terbahagi kepada beberapa bahagian diantaranya; meliputi maklumat am pengetahuan kewujudan tanah HPL, maklumat penggunaan sumber-sumber HPL. Bahagian masalah yang dihadapi oleh komuniti, juga pandangan terhadap projek pemulihan dan pemuliharaan HPL. Bahagian seterusnya mengenai pandangan terhadap penggunaan kawasan HPL, juga bahagian mengenai ahli isi rumah. Bahagian seterusnya mengenai kesedaran dan pengetahuan tentang usaha pemuliharaan HPL, penglibatan, persepsi terhadap penggunaan dan kepentingan dan bahagian terakhir mengenai sumber pendapatan isi rumah. Borang soal selidik survei sosioekonomi adalah seperti di **Lampiran 8**.

7.2.3 Analisis Data

Pemilihan kaedah analisis data akan bergantung kepada jumlah data yang dikumpul, penggunaan jangkaan hasil survei dan ketersediaan perisian analisis. Analisis data yang biasanya dilakukan dalam satu pakej perisian statistik seperti SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*). SPSS adalah program yang digunakan secara meluas untuk analisis statistik dalam bidang sains sosial. Ia juga digunakan oleh penyelidik pasaran, penyelidik kesihatan, kerajaan, penyelidik pendidikan, organisasi pemasaran dan lain-lain. Menggunakan pakej itu juga membolehkan data yang akan dimasukkan dan dibersihkan sebelum analisis. Data boleh dieksport ke pakej perisian lain seperti *Microsoft Excel* untuk analisis lanjut dan untuk penyediaan jadual dan graf. Antara analisis yang boleh digunakan adalah analisis deskriptif; regresi; korelasi; Anova dan lain-lain.

7.3 Ekopelancongan

7.3.1 Definisi

Pelancongan alam didefinisikan sebagai "pelancongan berasaskan penggunaan sumber-sumber semula jadi secara langsung dalam keadaan yang kurang pembangunan, termasuk pemandangan, topografi, ciri-ciri air, tumbuh-tumbuhan dan hidupan liar" (Healy, 1988). Manakala ekopelancongan pula ditafsirkan sebagai "pengembaraan yang bertanggungjawab terhadap alam sekitar dan lawatan ke kawasan bersifat semula jadi untuk menikmati dan menghargai alam semula jadi (serta mana-mana ciri-ciri budaya yang ada, dahulu dan kini) yang menggalakkan pemuliharaan, memberi kurang impak dan menyediakan penglibatan sosioekonomi yang berfaedah kepada penduduk tempatan" (Hector Ceballos-Lascurain, *Malaysia Ecotourism Policy* 1996).

7.3.1.1 Status Semasa Ekopelancongan Di Malaysia

Bahagian ini mengandungi status semasa ekopelancongan dari perspektif global dan kebangsaan. Perbandingan status ekopelancongan Malaysia dengan negara luar khususnya ekopelancongan yang melibatkan kawasan pesisir pantai dan perairan turut dikupas. Selaras dengan maksud ekopelancongan yang menyediakan peluang peningkatan sosioekonomi penduduk setempat, bahagian ini turut mengupas peranan sektor ekopelancongan hutan paya laut dari segi pembangunan ekonomi negara, negeri dan penduduk setempat.

7.3.1.2 Matlamat Dan Objektif Ekopelancongan

Bahagian ini mengandungi matlamat dan objektif yang rasional untuk dilaksanakan. Matlamat sesuatu pengurusan hendaklah disesuaikan dengan budaya setempat. Objektif seharusnya dirancang dalam tempoh masa tertentu.

Dalam bab ini, perlu ditekankan bahawa matlamat ekopelancongan bukan semata-mata berasaskan bilangan pengunjung yang ramai dan kutipan fi yang tinggi tetapi adalah untuk pemuliharaan ekosistem dan keseimbangan ekonomi komuniti setempat. Ini adalah selaras dengan maksud ekopelancongan yang merupakan sektor pelancongan yang merujuk kepada pengunjung yang memperuntukkan masa yang lama di sesuatu kawasan pelancongan, melakukan aktiviti yang tidak memudaratkan alam sekitar serta aliran wang yang dibelanjakan secara tidak langsung disalurkan kepada komuniti.

7.3.1.3 Dasar Dan Garis Panduan Berkaitan Ekopelancongan

Bahagian ini mengandungi keterangan ringkas berkenaan dasar-dasar negara serta garis panduan sedia ada berkenaan ekopelancongan yang boleh diambil kira mengikut kesesuaian pembangunan. Perancangan ekopelancongan juga perlu diselaraskan dengan polisi-polisi jabatan dan negeri masing-masing. Antara dasar dan garis panduan yang boleh digunakan sebagai rujukan adalah seperti berikut:

- i. Akta Perhutanan Negara 1984 (Pindaan 1993);
- ii. Pelan Ekopelancongan Kebangsaan 1996;
- iii. Akta Perlindungan Hidupan Liar 1972;
- iv. Dasar Landskap Negara 2011;
- v. Dasar Kepelbagaian Biologi Kebangsaan 2016-2025;
- vi. Enakmen Perhutanan Sabah 1968;
- vii. *Sabah Parks Policy* 1978;
- viii. *Forests Ordinance* 2015;
- ix. *National Parks and Nature Reserves Ordinance* 1998;
- x. *Wildlife Protection Ordinance* 1998; dan
- xi. *Sarawak Forestry Corporation Ordinance* 1995.

Perlu dinyatakan juga sekiranya terdapat garis panduan dan cadangan daripada persatuan komuniti setempat atau NGO tempatan yang aktif dari kawasan tersebut (contohnya *Kenyalang Park Community Association*). Garis panduan oleh Kementerian Pendidikan Malaysia khususnya berkaitan penganjuran program di kawasan alam semula jadi ekopelancongan (termasuk isu keselamatan) juga sesuai diambil kira memandangkan salah satu kumpulan pengunjung utama kawasan ekopelancongan adalah pelajar sekolah.

7.3.1.4 Pengiktirafan/Potensi Hutan Paya Laut Sebagai Tapak Warisan Semula jadi Dan Budaya

Bahagian ini mengandungi keterangan berkenaan peluang dan potensi hutan paya laut dalam mendapat pengiktirafan di peringkat kebangsaan dan antarabangsa seperti Tapak Warisan Semula jadi dan Budaya oleh Jabatan Warisan Negara, dan Tapak Warisan Dunia oleh UNESCO. Tafsiran Warisan Semula jadi oleh Jabatan Warisan Negara seperti di **Nota 7.1**:

Nota 7.1:

Tafsiran Akta Warisan Kebangsaan (Akta 645) berkenaan warisan semula jadi ialah mana-mana kawasan di Malaysia yang terdiri daripada pembentukan tanah secara fizikal atau biologi atau kumpulan pembentukan itu, ciri geologi atau fisiografi, gunung, sungai, anak sungai, pembentukan batu, persisir laut atau mana-mana tapak semula jadi yang mempunyai nilai yang menonjol dari pandangan semula jadi, sains, pemuliharaan sejarah atau keindahan semula jadi termasuk flora dan fauna di Malaysia.

7.3.2 Pembangunan Produk

Bahagian ini mengandungi dua (2) proses utama yang terlibat sebagai panduan pihak pengurusan membangunkan destinasi ekopelancongan HPL yang baru. Proses berkenaan adalah: i) Penilaian Lapangan ii) Pembangunan Tema dan Produk Ekopelancongan.

7.3.2.1 Penilaian Lapangan

Bahagian ini mengandungi keperluan beberapa bentuk penilaian yang diperlukan oleh pihak pengurusan dalam proses pembentukan destinasi ekopelancongan baharu iaitu:

i. Penilaian Lokasi, Kemudahsampaian Dan Pasaran

Bahagian ini merangkumi keperluan analisa berkaitan lokasi berdasarkan peta, pemerhatian lapangan berkenaan kemudahsampaian iaitu jarak serta infrastruktur utama dan kajian pasaran iaitu potensi destinasi tersebut dipasarkan khususnya terhadap kumpulan sasaran. Penilaian lokasi adalah penting kerana hutan paya laut merangkumi persekitaran berair dan berlumpur. Dalam kajian pasaran ini, pandangan pihak pemegang taruh juga perlu diambil kira bagi memastikan pembangunan sesuatu destinasi ekopelancongan paya laut tidak memberi impak negatif terhadap penduduk setempat serta lain-lain pihak pemegang taruh. Di bahagian ini peta-peta berkaitan perlu disertakan, terutama peta yang relevan dengan pusat-pusat pelancongan yang lain, kawasan hutan simpan serta kemudahsampaian ke hutan simpan tertentu.

ii. Kajian Sumber Semula Jadi Dan Budaya Untuk Pembangunan Produk Ekopelancongan

Terdapat dua (2) perkara yang perlu dihuraikan di bahagian ini iaitu yang pertama yang melibatkan rangkaian produk berhampiran dengan HPL yang dimaksudkan dan yang kedua identifikasi sumber yang bersifat semula jadi dan sumber budaya setempat. Bahagian ini merangkumi senarai kawasan-kawasan ekopelancongan sedia ada yang berhampiran hutan paya laut berkenaan. Ini membolehkan

kemudahan sedia ada dapat diguna sama atau dipakejkan dalam pengurusan ekopelancongan hutan paya laut secara berkelompok. Ia juga mengurangkan risiko duplikasi produk ekopelancongan yang sama yang mana akan mengurangkan tarikannya disebabkan oleh persaingan. Bahagian ini juga merangkumi bagaimana pihak pengurusan boleh mengaplikasikan peranan infrastruktur sokongan yang terdapat berhampiran hutan paya laut berkenaan seperti hotel, restoran, kedai serbaneka dan lain-lain. Infrastruktur tersebut turut memainkan peranan dalam meningkatkan nilai produk ekopelancongan di kawasan hutan paya laut.

Sebagai langkah seterusnya, untuk pembangunan produk khusus di dalam kawasan hutan paya laut yang dicadangkan, kajian sumber yang menyeluruh perlu dijalankan untuk mengenalpasti produk-produk ekopelancongan baharu yang berpotensi dibangunkan. Sebaik-baiknya ia melibatkan inventori sumber semula jadi yang menyeluruh di hutan paya laut tersebut. Senarai ini boleh juga diperolehi daripada ekspedisi-ekspedisi hutan simpan jika pernah dianjurkan dan disokong oleh dokumentasi kajian dan penerbitan yang terdahulu.

Selain daripada sumber semula jadi, budaya setempat penduduk sekitar hutan paya laut juga perlu dikenal pasti. Ciri-ciri budaya setempat seperti kumpulan etnik yang istimewa, permainan tradisional, tarian, makanan tradisional, inap desa, agropelancongan, budaya kehidupan masyarakat dan lain-lain ciri istimewa merupakan antara tarikan budaya yang boleh dipakejkan sebagai sebahagian daripada produk ekopelancongan hutan paya laut. Keunikan produk-produk ini melalui interaksi masyarakat dengan alam semula jadi menjadi nilai tambah kepada sektor ekopelancongan hutan paya laut.

iii. Penilaian Aktiviti Dan Potensi Impak Kepada Alam Sekitar

Bahagian ini merangkumi kajian terhadap aktiviti-aktiviti ekopelancongan yang sesuai dilakukan di kawasan-kawasan tertentu di hutan paya laut tersebut. Aktiviti yang sesuai adalah seperti berkhemah, menjelajah denai atau gua, menyusur sungai dan memerhati burung. Kajian dijalankan bagi memastikan aktiviti-aktiviti yang dilakukan adalah rendah impak dan tidak memudaratkan ekosistem dan komuniti setempat sepertimana yang dinyatakan dalam definisi ekopelancongan yang sebenar. Impak juga perlu dipastikan dapat dipantau semasa dan selepas pembangunan. Aktiviti tersebut perlu dikaji kesesuaiannya berdasarkan kajian sumber, impaknya supaya tidak memudaratkan alam sekitar serta kajian pasaran. Seterusnya, aktiviti yang sesuai disenarai pendek.

Satu jadual aktiviti yang menyatakan potensi impak serta pemantauan yang diperlukan, perlu disediakan seperti **Jadual 7.1**.

Jadual 7.1: Senarai Produk Cadangan Serta Impak Terhadap Alam Sekitar

Produk	Lokasi	Jangkaan impak	Skop pemantauan
1.			
2.			
3.			
...			

iv. Pembahagian Zon Untuk Aktiviti Pelancongan Pelbagai Impak

Bahagian ini yang merangkumi keperluan pembahagian zon untuk aktiviti pelancongan pelbagai impak iaitu impak rendah, impak sederhana dan aktiviti berimpak tinggi. Pembahagian zon diperlukan bagi memastikan kelestarian sumber alam semula jadi serta kehendak sosial adalah terjaga serta tidak berlaku konflik pengunjung. Antara aktiviti pelancongan di kawasan berimpak rendah adalah pelancongan berpendidikan alam sekitar, berkelah, pemerhatian burung dan hidupan liar serta fotografi. Bagi zon berimpak sederhana adalah berkhemah, menjelajah denai atau gua dan menyusur sungai manakala zon berimpak tinggi adalah zon yang melibatkan aktiviti berkumpul di persekitaran semula jadi seperti mendaki. Satu peta yang menunjukkan zon-zon penggunaan perlu disediakan di bahagian ini. Bahagian ini juga perlu menyatakan konflik yang mungkin akan berlaku sekiranya pelbagai aktiviti dilakukan di dalam kawasan yang sama. Konflik yang berpotensi tidak hanya merujuk kepada sesama pengunjung tetapi juga kepada komuniti setempat serta kesannya terhadap alam sekitar.

v. Bayaran Atau Fi Untuk Aktiviti

Kenaan fi masuk untuk kawasan ekopelancongan serta fi aktiviti (bagi aktiviti yang bersesuaian) wajar dipertimbangkan oleh pemegang taruh sebagai salah satu sumber pendapatan baharu kepada Jabatan Perhutanan Negeri yang berkenaan/kerajaan negeri serta memberi nilai dalam bentuk kewangan kepada keunikan sumber semula jadi negara. Fi aktiviti boleh ditentukan melalui kajian ekonomi seperti *willingness to pay* (WTP). Pengenaan fi untuk aktiviti ekopelancongan perlu selari dengan Kaedah-kaedah Hutan ataupun ketetapan Kerajaan Negeri yang dikuatkuasakan. Adalah disarankan supaya dinyatakan fasa pembangunan produk-produk yang dicadangkan untuk sepanjang tempoh RPH tersebut. Unjuran hasil pendapatan serta sasaran pencapaian boleh dinyatakan di sini.

7.3.2.2 Pembangunan Tema Dan Produk Ekopelancongan

Secara amnya, bahagian ini menerangkan keperluan pembangunan produk dan pakej yang perlu berasaskan konsep interpretasi persekitaran. Ini bagi memastikan produk yang ditawarkan kepada pengunjung bukan sahaja memberi kepuasan sosial tetapi dapat mendidik pengunjung untuk menghargai persekitaran semula jadi dan sumber biodiversiti. Produk ekopelancongan tidak tertakluk hanya kepada tumbuh-tumbuhan dan haiwan tetapi perlu merangkumi aspek yang menyeluruh seperti ekosistem dan perkhidmatannya serta aspek sosial yang melibatkan komuniti setempat. Amalan pengurusan hutan yang lestari juga sangat sesuai ditonjolkan sebagai produk interpretasi berkaitan ekopelancongan. Bahan interpretasi sama ada dalam bentuk interpretasi personal (aktiviti berpandu, aktiviti interaktif dan lain-lain) atau interpretasi bukan personal (brosur, panel interpretif, papan tanda dan lain-lain) wajar berdasarkan tema-tema khusus yang akan memastikan sesuatu subjek atau objektif aktiviti dapat disampaikan kepada pengunjung secara menyeluruh.

Bahagian ini seterusnya perlu menekankan proses pembentukan sesuatu produk baharu setelah potensi dan kesesuaiannya dikenal pasti. Pembangunan produk dan pakej sebaik-baiknya dibangunkan berasaskan konsep interpretasi persekitaran. Konsep interpretasi persekitaran yang mudah digunapakai telah diasaskan oleh Freeman Tilden di mana penyampaian maklumat perlu merangkumi beberapa elemen yang penting seperti berikut:

- i. Provokasi (*provoke*);
- ii. Hubung kait (*relate*);
- iii. Pendedahan (*reveal*);
- iv. Seni (*art*);
- v. Menyeluruh (*whole*); dan
- vi. Kanak-kanak (*children*)

7.3.2.3 Senarai Cadangan Fasiliti Ekopelancongan Dan Bahan Interpretasi

Bahagian ini menyenaraikan kemudahan serta bahan interpretasi yang sesuai dibangunkan. Fasiliti dan produk yang diperkenal bukan sahaja seharusnya lestari tetapi juga sesuai dengan persekitaran serta kumpulan sasaran yang kelak mengunjungi kawasan hutan paya laut. Beberapa aktiviti yang sesuai dipakejkan sebagai program untuk menepati keperluan dan tahap penerimaan pelbagai kumpulan juga perlu disenaraikan. Tempoh masa bagi produk seperti aktiviti, pakej program (cth, 2 jam, ½ hari, 1 hari, 2 hari dan lain-lain), bilangan kakitangan terlibat serta kesediaan peralatan/bahan juga perlu diberi perhatian dalam proses pembangunan produk ekopelancongan. Produk ekopelancongan termasuk denai alam, stesyen berinformasi, brosur dan lain-lain yang menggunakan konsep interpretasi. Bahan-bahan ini perlu mengambil kira kumpulan sasaran, peruntukan kewangan yang ada serta ketahanan dalam ekosistem paya laut.

Bahagian ini turut menerangkan keperluan indentifikasi kumpulan sasaran bagi memastikan produk ekopelancongan yang spesifik adalah sesuai dengan jenis kumpulan pengunjung. Antara kumpulan pengunjung adalah keluarga, pelajar tadika, pelajar sekolah, pelajar dari institusi pengajian tinggi, pengembara (*back packers*) serta pengunjung yang gemarkan aktiviti lasak. Orang kurang upaya serta kumpulan yang mensasarkan pelancongan mewah juga merupakan kumpulan sasaran yang perlu diberi perhatian. Produk khas perlu dibangunkan bagi menepati keperluan golongan tersebut.

7.3.2.4 Penentuan Daya Tampung Untuk Kawasan Yang Dikenal pasti Sebagai Zon Aktiviti (*Carrying Capacity* Atau *Limit of Acceptable Change*)

Menurut *World Trade Organization (WTO)/United Nation Environment Programme (UNEP)* 1992, “daya tampung” bermaksud had pengunjung menggunakan kawasan yang boleh ditampung, di samping mengekalkan kepuasan pengunjung dan mengurangkan atau mengelakkan kesan buruk. Konsep ini menunjukkan bahawa terdapat had penggunaan kepada pengunjung. Keupayaan daya tampung ditentukan oleh banyak faktor, namun ianya bergantung kepada keputusan pihak pengurusan mengenai tahap anggaran penggunaan yang lestari. Faktor-faktor utama untuk mengangarkan daya tampung ialah fizikal, ekologi, sosial dan pengurusan. Untuk setiap aktiviti, kajian daya tampung perlu dijalankan sebagai garis panduan had maksima pengunjung yang dibenarkan. Jika terdapat lebih dari satu aktiviti yang dijalankan di sesuatu kawasan yang sama, daya tampung perlu ditentukan untuk setiap aktiviti dengan mengambil kira masa aktiviti tersebut dijalankan sebagai contoh berjalan malam serta aktiviti perkelahan dilakukan di kawasan yang sama tetapi pada masa yang berlainan. Oleh itu daya tampung sosial tertakluk kepada masa penggunaan sesuatu kawasan sepertimana dinyatakan dalam Bahagian 3, Pelan Ekopelancongan Kebangsaan. Kaedah pengiraan menentukan daya tampung adalah seperti yang dinyatakan dalam **Nota 7.2**. Selain daripada itu, panduan berhubung *Limit of Acceptable Change (LAC)* adalah seperti di dalam **Nota 7.3**.

Nota 7.2:

Pengiraan bagi menentukan daya tampung dan jumlah kunjungan harian yang dibenarkan adalah seperti berikut:

$$\text{Daya tampung} = \frac{\text{Kawasan yang digunakan pengunjung}}{\text{Piawai purata individu (Average individual standard)}}$$

Jumlah kunjungan harian yang dibenarkan dapat diperolehi:

$$\text{Jumlah kunjungan harian} = \text{Daya tampung} \times \text{Pekali giliran (Rotation coefficient)}$$

Di mana pekali giliran (*Rotation coefficient*) ditentukan melalui formula berikut:

$$\text{Pekali giliran} = \frac{\text{Jumlah masa yang dibuka untuk pengunjung}}{\text{Purata jangkamasa kunjungan}}$$

Nota 7.3:

Untuk pemahaman tentang *Limit of Acceptable Change (LAC)*, perkara di bawah boleh dijadikan panduan. Empat komponen utama *LAC* adalah:

- a) Spesifikasi sumber yang boleh diterima serta yang boleh dicapai dan keadaan sosial.
- b) Analisis hubungan antara keadaan yang sedia ada dan yang dinilai diterima.
- c) Mengenal pasti tindakan pengurusan yang diperlukan untuk mencapai keadaan ini.
- d) Pemantauan dan penilaian keberkesanan pengurusan.

LAC ini mungkin ditetapkan sebagai titik yang mana satu penyimpangan secara tiba-tiba terjadi dari kadar perubahan semula jadi; contohnya peningkatan yang ketara dalam kadar hakisan tanah. Penentuan *LAC* berupaya menghadkan perubahan titik di mana ia menjadi ketara dan tidak menyenangkan pengguna.

7.3.2.5 Pembangunan Infrastruktur, Fasiliti Dan Logistik Asas

Bahagian ini menerangkan keperluan pihak pengurusan dalam memastikan kesediaan infrastruktur dan logistik asas di kawasan hutan paya laut berkenaan seperti bekalan air bersih, bekalan elektrik, laluan utama yang berturap, bilik penginapan/asrama, tapak perkhemahan, bilik air, dewan serbaguna, kafetaria dan lain-lain infrastruktur ekopelancongan seperti denai alam, titian silara, menara pandang, wakaf, jambatan atau titian serta bangku rehat. Kemudahan-kemudahan tersebut sewajarnya disediakan dengan kuantiti yang seiring dengan had bilangan pengunjung. Pembangunan infrastruktur dan fasiliti di kawasan hutan paya laut perlu dipastikan sesuai dengan persekitaran semula jadi paya laut dan tahan keadaan dan cuaca. Infrastruktur juga perlu tidak terlalu menonjol sehingga merosakkan pemandangan semula jadi. Bahagian ini turut menekankan polisi keselamatan serta tanggungjawab majikan dan pekerja dalam memastikan keselamatan pengunjung bagi mengelakkan kemalangan dan kerugian. Polisi ini juga sewajarnya dipamer di tempat yang mudah dilihat.

7.3.3 Strategi Pelaksanaan

Bahagian ini mengandungi penerangan berkaitan strategi-strategi pelaksanaan serta pengurusan ekopelancongan yang merangkumi perkara di bawah:

- i. struktur pentadbiran dan pengurusan ekopelancongan hutan paya laut;
- ii. sistem pengurusan pengunjung;
- iii. pengurusan infrastruktur, fasiliti dan aset hidup;
- iv. pembangunan kapasiti dan modal insan yang berkaitan ekopelancongan;
- v. promosi dan jaringan kerjasama; dan
- vi. pengurusan, pemantauan, penyelenggaraan dan penilaian.

7.3.3.1 Struktur Pentadbiran Dan Pengurusan Ekopelancongan Hutan Paya Laut

Bahagian ini akan menerangkan tentang struktur pentadbiran dan pengurusan. Untuk struktur pentadbiran adalah disarankan dinyatakan struktur carta umum yang juga melibatkan badan/majlis penasihat pengurusan dan badan/agensi luar yang bertindak bersama. Untuk struktur pengurusan harian pula, jawatan-jawatan dan skop tugas yang berkaitan perlu dikenal pasti kerana ia menjadi rujukan utama untuk mengenalpasti pihak yang bertanggungjawab dalam pengurusan harian ekopelancongan.

7.3.3.2 Sistem Pengurusan Pengunjung

Bahagian ini menyediakan satu panduan yang boleh dirujuk sebagai sistem pengurusan pengunjung. Satu carta alir yang mudah boleh disediakan dalam menggariskan pergerakan pengunjung bermula dari pintu masuk sehingga mereka keluar dari kawasan tersebut. Pihak yang bertanggungjawab untuk setiap peringkat juga perlu dikenal pasti dalam carta alir ini.

7.3.3.3 Pengurusan Infrastruktur, Fasiliti Dan Aset Hidup

Bahagian ini menyenaraikan infrastruktur, fasiliti dan aset hidup sedia ada di dalam sesuatu hutan paya laut. Senarai ini perlu digunakan di dalam satu jadual yang menggariskan bentuk pemantauan dan penyelenggaraan yang diperlukan secara berkala. Sebagai contoh, aktiviti ekopelancongan di kawasan hutan paya laut sering melibatkan pengurusan berkala untuk denai alam, pelantar, menara tinjau, pondok dan lain-lain sama ada yang diselia sendiri atau disenggara oleh pihak ke tiga. Kemalangan yang berlaku daripada pokok berisiko merupakan salah satu perkara yang amat penting diberi perhatian. Satu inventori aset hidup diperlukan bukan sahaja untuk mengenalpasti aset tetapi boleh dijadikan asas pemantauan berkala untuk kesihatan pokok. Senarai inventori yang dihasilkan untuk pembangunan produk juga boleh digunakan di sini. Selain daripada itu, aset bangunan atau infrastruktur lain hendaklah diuruskan dengan sistematik.

7.3.3.4 Pembangunan Kapasiti Dan Modal Insan Yang Berkaitan Ekopelancongan

Komuniti setempat perlu diberikan keutamaan kepada latihan-latihan yang berkaitan dengan sektor ekopelancongan sebagai jurupandu alam, pemudahcara serta pengusaha perniagaan tempatan. Aktiviti serta manfaat ekonomi penduduk setempat boleh dirujuk di Bab Alam Sekitar, Pendidikan dan Komuniti serta Bab Sosioekonomi.

Bahagian ini juga perlu menerangkan keperluan peningkatan kemahiran staf melalui program-program pembangunan kapasiti dan modal insan.

Kakitangan terbabit iaitu pegawai peringkat pengurusan dan profesional (P&P) dan pegawai sokongan serta sukarelawan komuniti seperti jurupandu dari komuniti setempat haruslah diberi latihan dari masa ke semasa bagi meningkatkan kemahiran mereka dalam meningkatkan sektor ekopelancongan. Berikut adalah contoh latihan-latihan yang relevan dalam pelaksanaan ekopelancongan:

- i. pengurusan risiko aktiviti rekreasi luar;
- ii. kursus alam sekitar;
- iii. kursus interpretasi persekitaran;
- iv. juru pandu alam semula jadi (*green batch*); dan
- v. lain-lain kursus berkaitan pengendalian pelawat.

7.3.3.5 Promosi Dan Jaringan Kerjasama

Bahagian ini menerangkan peranan pihak pengurusan untuk mempromosikan program dan aktiviti dijalankan kepada masyarakat umum. Pendekatan yang sesuai adalah seperti penyediaan risalah, brosur, poster, penerbitan jurnal, buku, dan panduan serta hebahan melalui media massa, program pengembangan serta ekspedisi-ekspedisi ekopelancongan. Bahagian ini turut menerangkan kelebihan kerjasama/jaringan pengurusan dengan badan/agensi lain yang terlibat dalam sektor ekopelancongan dari aspek pertukaran maklumat terkini, meningkatkan perhubungan awam serta meningkatkan keberkesanan aktiviti ekopelancongan setempat.

7.3.3.6 Pengurusan, Pemantauan, Penyelenggaraan Dan Penilaian

Bahagian ini menekankan bentuk-bentuk pengurusan yang diperlukan termasuk beberapa bentuk pemantauan dan penyelenggaraan serta beberapa contoh jenis laporan pemantauan dari pegawai yang terlibat kepada pengurusan seperti berikut:

- i. Pemantauan Dan Penilaian Sumber, Infrastruktur Dan Fasiliti

Bahagian ini menekankan penilaian secara berkala oleh pegawai yang kompetan merangkumi:

- a) impak terhadap vegetasi, hidupan liar, air dan tanah;
- b) pokok berisiko;
- c) keadaan keselamatan fasiliti ekopelancongan (seperti denai alam, titian silara, menara tinjau);
- d) keadaan keselamatan infrastruktur sokongan;
- e) peralatan program-program berkaitan ekopelancongan; dan
- f) kenderaan yang digunakan sekiranya berkaitan.

ii. Pengurusan Data Pengunjung

Bahagian ini menekankan keperluan pengurusan dan pemantauan data pengunjung sama ada melalui tiket masuk atau pemerhatian lapangan. Penggunaan bentuk dan perincian pangkalan data yang sesuai juga dicadangkan. Perlu dipastikan satu format untuk pemantauan rekod pengunjung disertakan sebagai panduan pihak pengurusan supaya bilangan pengunjung tidak melebihi had daya tampung yang telah ditetapkan.

iii. Pemantauan Dan Penilaian Program Ekopelancongan

Bahagian ini menekankan keperluan untuk pemantauan dan penilaian program bagi memastikan keberkesanan aktiviti dengan matlamat dan objektif pengurusan.

iv. Objektif Jangka Pendek, Sederhana Dan Panjang

Bahagian ini menerangkan objektif pembangunan ekopelancongan beserta pelan tindakan untuk jangka pendek (1-3 tahun), jangka sederhana (4-5 tahun) dan jangka panjang (6-10 tahun). Pelan tindakan adalah sebagai rangka kerja yang menjadi panduan kepada Jabatan Perhutanan negeri yang berkenaan dalam merancang serta membangunkan sesuatu kawasan ekopelancongan hutan paya laut yang berkenaan sama ada di peringkat negeri mahupun peringkat persekutuan. Perancangan perlulah mengambil kira dasar dan polisi negara dan antarabangsa serta merujuk kepada panduan-panduan yang dihasilkan oleh kementerian berkaitan seperti Kementerian Sumber Asli dan Alam Sekitar Malaysia (NRE) dan Kementerian Pelancongan dan Kebudayaan Malaysia (MoTAC) dan badan bertauliah seperti *The International Ecotourism Society*.

v. Penyediaan Anggaran Kos Pembangunan Dan Penyelenggaraan Infrastruktur, Fasilitidan Aset Hidup Serta Unjuran Hasil

Bahagian ini menggariskan skop dan anggaran kos terbabit bagi pembangunan dan penyelenggaraan produk ekopelancongan berasaskan objektif yang digariskan di bahagian 'Objektif Jangka Pendek, Sederhana dan Panjang'.

7.4 Perkhidmatan Ekosistem Hutan Paya Laut

7.4.1 Konsep Perkhidmatan Ekosistem

Hutan paya laut merupakan habitat penting dan mempunyai pelbagai fungsi kepada kesejahteraan hidup manusia. Ini disebabkan oleh perkhidmatan

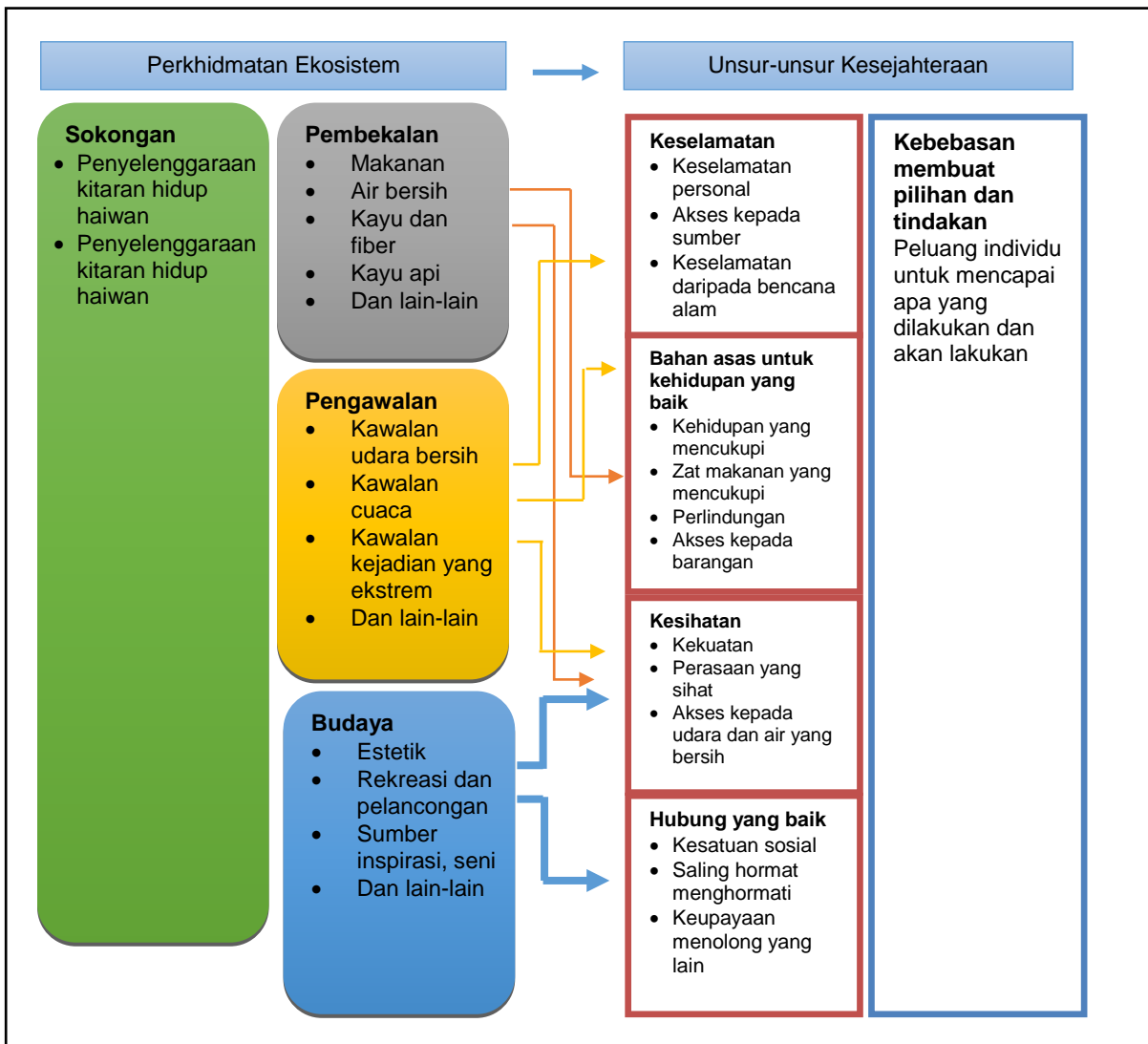
ekosistem yang diberikan dalam secara langsung dan tidak langsung oleh hutan paya laut. Antara komponen kesejahteraan yang dinikmati oleh manusia ke atas perkhidmatan ekosistem yang disumbangkan oleh hutan paya laut termasuklah sekuriti (sekuriti sumber, sekuriti keselamatan, sekuriti bencana alam), bahan asas untuk kualiti hidup yang baik (makanan, kayu, barang-barang bukan kayu), kesihatan (akses kepada udara bersih, air bersih), hubungan sosial yang baik (menghormati sesuatu kumpulan masyarakat, kerjasama erat antara pelbagai pihak berkepentingan) dan membuat pilihan dan tindakan secara bebas (peluang untuk mencapai nilai-nilai murni).

Walaupun, nilai ekonomi perkhidmatan ekosistem hutan paya laut tidak dapat dikira secara menyeluruh oleh kerana kebanyakan perkhidmatan ekosistem tersebut tidak terdapat di pasaran. Beberapa kajian lepas telah cuba menganggarkan jumlah nilai ekonomi supaya dapat memberikan gambaran sebenar nilai ekonomi hutan paya laut. Oleh kerana nilai ekonomi hutan paya laut tidak dapat dinilai secara keseluruhan, penggunaan hutan paya laut untuk pemuliharaan tidak dapat dibandingkan dengan kegunaan alternatif lain. Keadaan ini menyukarkan pembuat keputusan untuk menilai sesuatu kawasan hutan bakau itu berdaya maju atau tidak dari aspek ekonomi. Sehubungan itu, perlulah dinyatakan tentang kepentingan dan nilai ekonomi perkhidmatan ekosistem hutan paya laut dalam menyediakan rancangan pengurusan hutan paya laut.

Konsep perkhidmatan ekosistem hutan paya dapat membantu pihak pengurus sumber dan pembuat keputusan untuk mengenal pasti faedah ke atas struktur, fungsi dan proses sesuatu ekosistem. Dari segi ekonomi, aliran perkhidmatan ekosistem hutan paya laut boleh dilihat sebagai 'dividen' yang diterima oleh masyarakat daripada pemuliharaan sumber hutan tersebut. Mengekalkan sumber hutan paya laut untuk kegunaan generasi masa kini dan akan datang serta dapat membantu manusia terus menerima faedah secara mampan.

7.4.2 Hubungkait Perkhidmatan Ekosistem Dan Kebajikan Manusia

Perkhidmatan ekosistem akan memberikan kesejahteraan kepada kehidupan manusia. Ini termasuklah jaminan keselamatan (keselamatan individu, akses kepada sumber, keselamatan daripada bencana), bahan-bahan asas untuk kehidupan manusia (kehidupan harian, keselamatan makanan, perlindungan, akses kepada barangan), kesihatan (kekuatan, air dan udara bersih) dan kebebasan pilihan untuk tindakan (peluang menjalankan aktiviti sosial). Hubungkait antara perkhidmatan ekosistem dengan kesejahteraan manusia dapat digambarkan seperti di dalam **Rajah 7.2**.



Sumber: Adaptasi dari UNEP/MEA (2005)

Rajah 7.2: Hubung Kait Perkhidmatan Ekosistem Dan Kesejahteraan Manusia.

7.4.3 Kategori Perkhidmatan Ekosistem

Mengikut UNEP: *Millennium Ecosystem Assessment* (2005), perkhidmatan ekosistem adalah faedah yang dinikmati oleh manusia daripada pemuliharaan satu-satu ekosistem. Perkhidmatan ekosistem terdiri empat jenis kategori utama iaitu:

- i. Perkhidmatan pembekalan (*provisioning services*): perkhidmatan yang diberikan oleh ekosistem untuk penggunaan oleh manusia yang terdiri daripada makanan, bahan mentah, bahan genetik, bahan perubatan dan lain-lain

- ii. Perkhidmatan kawalan (*regulating services*): perkhidmatan yang diberikan secara tidak langsung kepada manusia untuk mengawal proses ekologi dan sistem kehidupan sokongan melalui pusingan biogeokimia dan lain-lain proses biospherik. Ini termasuklah kawalan cuaca, perlindungan pantai, kawalan pencemaran, perlindungan daripada bencana, rawatan sisa buangan, kawalan pencemaran dan sebagainya
- iii. Perkhidmatan sokongan (*supporting services*): perkhidmatan yang menyokong kepada pengeluaran dan kategori perkhidmatan yang lain. Ini termasuklah kitaran nutrien, pendebungaan dan habitat untuk burung hijrah.
- iv. Perkhidmatan budaya (*cultural services*): perkhidmatan yang diberikan kepada sumbagan terhadap pengekalan kesihatan dan perilaku manusia termasuklah rekreasi, ekopelancongan, pembangunan kognitif, pendidikan alam sekitar, nilai-nilai estetik, kesenian dan kebudayaan dan lain-lain

Bagi setiap kategori perkhidmatan ekosistem tersebut, terdapat sub-kategori perkhidmatan ekosistem seperti ditunjukkan dalam **Jadual 7.2**. Pembahagian sub-kategori ini adalah menurut pengkelasan yang diberikan oleh *The Economics and Ecosystem Services* (TEES), UNEP (2010).

Jadual 7.2: Kategori Perkhidmatan Ekosistem Hutan Paya Laut

Perkhidmatan Ekosistem	Proses Ekosistem Dan Komponen	Perkhidmatan Dan Barangan (Contoh)
Perkhidmatan pembekalan		
1. Makanan	Penukaran tenaga solar kepada tumbuhan dan haiwan yang boleh di makan	Ikan, bijiran, buah-buahan, hidupan liar, serangga
2. Air	Penapisan, pengekalan dan takungan air bersih	Bekalan kuantiti dan kualiti air untuk kegunaan konsumtif seperti domestik, pengairan dan industri

(samb...)

Perkhidmatan Ekosistem	Proses Ekosistem Dan Komponen	Perkhidmatan Dan Barangan (Contoh)
3. Bahan mentah	Penukaran tenaga solar kepada jisim bagi kegunaan dalam pembinaan dan kegunaan lain	Kayu dan bahan binaan lain serta bahan untuk kegunaan perabot, ukiran dan lain-lain
4. Sumber genetik	Bahan genetik dan evolusi tumbuhan dan haiwan	Kayu dan bukan kayu
5. Sumber ubatan	Pelbagai biokimia dan bahan untuk kegunaan perubatan	Dadah dan farmaseutikal, model kimia, organisma untuk ujian
6. Sumber ornamental	Pelbagai biota dalam ekosistem yang berpotensi untuk kegunaan ornamental	Pokok ornamental
Perkhidmatan Kawalan		
1. Kawalan udara bersih	1. Kawalan udara bersih	1. Kawalan udara bersih
2. Kawalan cuaca	Pengaruh ke atas tutupan hutan dan proses biologi ke atas iklim	Penyelenggaraan iklim yang sesuai (suhu, curahan hujan dan sebagainya) untuk tanaman, kesihatan, habitat pendudukan manusia
3. Kawalan kejadian yang ekstrem	Pengaruh ekosistem hutan paya laut ke atas struktur yang mengurangkan gangguan alam sekitar	Perlindungan pantai, perlindungan taufan, perlindungan dan kawalan banjir
4. Kawalan aliran air	Sumbangan hutan paya laut dalam mengawal hakisan dan aliran sungai	Pengairan semula jadi di dalam kawasan hutan paya laut
5. Rawatan sisa	Peranan tumbuhan dan biota dalam pembuangan atau pemecahan nutrien xenik dan kompaun	Rawatan air bersih, kawalan pencemaran, nyah toksik, tapisan partikel habuk, tapisan sisa rawatan, pengurangan bunyi bising

(samb...)

Perkhidmatan Ekosistem	Proses Ekosistem Dan Komponen	Perkhidmatan Dan Barangan (Contoh)
6. Kawalan hakisan	Peranan akar pokok dan biota tanah dalam pengekal tanah	Penyelenggaraan kawasan tanah hutan paya laut, pencegahan kerosakan oleh hakisan
7. Penyelenggaraan kesuburan tanah (termasuk pembentukan tanah) dan kitaran nutrien	Pengumpulan bahan organik, peranan biota dalam takungan dan pengekal dan kitar semula nutrien (NPK)	Penyelenggaraan produktiviti tanah hutan
8. Pendebungaan	Peranan biota dalam pergerakan <i>floral gametes</i>	Pendebungaan oleh serangga ke atas hidupan spesies pokok
9. Kawalan biologi (penyebaran biji benih)	Kawalan populasi melalui kaitan trophic-dinamik	Kawalan penyakit dan serangan serangga, pengurangan kerosakan
Perkhidmatan Sokongan		
1. Penyelenggaraan kitaran hidup haiwan	Ruang untuk kehidupan hidupan liar	Penyelenggaraan habitat burung hijrah
2. Penyelenggaraan kepelbagaian genetik	Habitat yang sesuai untuk reproduksi	Perlindungan <i>gene pool</i> spesies terancam
Perkhidmatan Budaya		
1. Maklumat estetik	Tarikan dan keunikan ciri hutan paya laut sebagai pemandangan indah	Keseronokan dan kenikmatan pemandangan landskap hutan paya
2. Peluang untuk rekreasi dan pelancongan	Pelbagai ciri-ciri semula jadi untuk landskap dan potensi bagi rekreasi dan pelancongan	Lawatan ke kawasan hutan paya laut untuk aktiviti rekreasi dan ekopelancongan
3. Inspirasi untuk budaya, seni dan reka bentuk	Pelbagai ciri-ciri semula jadi untuk nilai budaya dan seni	Penggunaan hutan paya laut dalam penghasilan filem, buku, majalah, gambar, lukisan, reka bentuk, iklan dan sebagainya

(samb...)

Perkhidmatan Ekosistem	Proses Ekosistem Dan Komponen	Perkhidmatan Dan Barangan (Contoh)
4. Pengalaman kerohanian	Pelbagai ciri-ciri semula jadi untuk nilai kerohanian dan warisan / sejarah	Penggunaan hutan paya laut untuk kerohanian, keugamaan, warisan berdasarkan keunikan yang ada di kawasan hutan berkenaan
5. Maklumat untuk pembangunan kognitif	Kepelbagaian hutan paya laut untuk aktiviti penyelidikan dan pembangunan (R&D) dan nilai pendidikan	Penggunaan hutan paya laut untuk penyelidikan saintifik, ekspedisi, lawatan sambil pelajar, program pendidikan alam sekitar, program kesedaran alam sekitar, dan sebagainya.

Kategori perkhidmatan ekosistem hutan bagi sesuatu kawasan hutan paya laut perlu dikenal pasti semasa membuat kerja-kerja awal atau '*scoping*'. Maklumat ini boleh diperoleh daripada pihak jabatan perhutanan di negeri masing-masing. Maklumat lain yang boleh diperoleh ialah melalui analisis pemegang taruh dengan cara menemubual individu atau kumpulan utama yang dapat membekalkan maklumat yang diperlukan. Maklumat sekunder daripada jabatan-jabatan lain seperti Jabatan Pertanian, Jabatan Perikanan, Jabatan Pengairan dan Saliran, Majlis Daerah, kerajaan tempatan dan sebagainya adalah penting untuk mengumpulkan semua maklumat yang diperlukan.

Kepentingan perkhidmatan ekosistem hutan paya laut kepada penduduk dan darjah kepentingan setiap perkhidmatan ekosistem tersebut boleh disediakan dalam bentuk jadual seperti contoh yang diberikan di bawah (**Jadual 7.3**). Tujuan pada peringkat ini ialah untuk mendapatkan maklumat terperinci perkhidmatan ekosistem yang relevan dan membentuk serta memberitahu pembangunan ke atas tindakan strategik yang boleh dilaksanakan dalam rancangan pengurusan hutan. Langkah-langkah ialah:

- i. mengenal pasti perkhidmatan ekosistem, penerima faedah (*beneficiaries*) dan darjah kepentingan perkhidmatan ekosistem tersebut;
- ii. konsultasi dengan pihak berkepentingan yang terlibat dengan rancangan pengurusan supaya dapat menentukan sempadan RPH yang jelas; dan
- iii. mengambil kira perkaitan secara geografi antara kawasan RPH dengan perkhidmatan ekosistem yang dihasilkan.

Jadual 7.3: Kepentingan Perkhidmatan Ekosistem Hutan Paya Laut dan Darjah Kepentingan

Perkhidmatan Ekosistem	Proses Ekosistem Dan Komponen	Perkhidmatan Ekosistem	Penerima Manfaat	Kepentingan
1. Makanan	Penukaran tenaga solar kepada tumbuhan dan haiwan yang boleh di makan	Ikan	Nelayan	Tinggi
			Penduduk tempatan	Tinggi
			Penduduk luar	Sederhana
		Haiwan laut lain (kerang, siput, lokan, kepah, tiram)	Penduduk tempatan	Tinggi
		Nira nipah	Penduduk tempatan	Tinggi
2. Air	Penapisan, pengekalan dan takungan air bersih	Kuantiti dan kualiti air untuk penggunaan domestik	Penduduk tempatan	Sederhana
3. Bahan mentah	Penukaran tenaga solar kepada jisim bagi kegunaan dalam pembinaan dan kegunaan lain	Kayu jaras	Penduduk tempatan	Sederhana
		Kayu arang	Penduduk tempatan	Sederhana
		Rotan	Penduduk tempatan	Rendah
		Pokok nipah (daun, pucuk)	Penduduk tempatan	Rendah

Pemurnian ke atas perkhidmatan ekosistem hutan paya laut, kepentingan kepada penduduk (nasional, negeri dan tempatan) dan darjah kepentingan perlu dibuat untuk menjamin konflik timbul dan sinergi terhadap permintaan atau penawaran perkhidmatan ekosistem diambil kira dalam Rancangan Pengurusan Hutan.

7.4.4 Indikator Dan Nilai Ekonomi Perkhidmatan Ekosistem

Bagi setiap perkhidmatan ekosistem, indikator dan nilai ekonomi perlu dinyatakan dalam bentuk jadual. Indikator ialah unit ukuran dalam fizikal yang menunjukkan output sesuatu perkhidmatan ekosistem daripada hutan paya laut. Manakala nilai ekonomi ialah nilai dalam bentuk wang ringgit yang boleh dianggarkan dengan menggunakan teknik penilaian ekonomi ke atas kawasan hutan paya laut yang termasuk dalam rancangan pengurusan. Langkah-langkah ialah:

- i. menganalisis keadaan semasa dan kemungkinan trend keutamaan perkhidmatan ekosistem bagi mengetahui perkara berikut:
 - a. taburan perkhidmatan ekosistem dan jenis-jenis faedah yang diperoleh mengikut kumpulan masyarakat; dan
 - b. kemungkinan trend akan datang (dan *drivers* yang berkaitan), ancaman dan peluang
- ii. menganggar secara kualitatif atau kuantitatif kepentingan perkhidmatan ekosistem dengan menggunakan indikator kewangan dan bukan kewangan

Penilaian perkhidmatan ekosistem mengikut indikator boleh disediakan dalam bentuk jadual seperti yang diberikan dalam **Jadual 7.4**.

Jadual 7.4: Indikator Untuk Penilaian Perkhidmatan Ekosistem Hutan Paya Laut

Perkhidmatan Ekosistem	Proses Ekosistem Dan Komponen	Perkhidmatan Dan Barangan (Contoh)	Indikator (Contoh)
Perkhidmatan pembekalan			
1. Makanan	Penukaran tenaga solar kepada tumbuhan dan haiwan yang boleh di makan	Ikan, bijiran, buah-buahan, hidupan liar	<ul style="list-style-type: none"> • Jumlah tangkapan ikan setahun (tan metrik) • Jumlah tangkapan ikan setahun (tan metrik) (mengikut spesies) • Jumlah nilai tangkapan (RM) ("<i>fish rent</i>")

(samb...)

Perkhidmatan Ekosistem	Proses Ekosistem Dan Komponen	Perkhidmatan Dan Barangan (Contoh)	Indikator (Contoh)
			Jumlah nilai tangkapan (RM) ("fish rent") (mengikut spesies)
2. Air	Penapisan, pengekalan and takungan air bersih	Bekalan kuantiti dan kualiti air untuk kegunaan konsumtif seperti domestik, pengairan dan industri	<ul style="list-style-type: none">• Bekalan air (liter gelen/setahun)• Kawasan yang dikhaskan untuk penapisan, takungan air bersih, dan lain-lain• Keluasan kawasn sungai• Nilai bekalan air (RM)
3. Bahan mentah	Penukaran tenaga solar kepada jisim bagi kegunaan dalam pembinaan dan kegunaan lain	Kayu dan bahan binaan lain serta bahan untuk kegunaan perabot, ukiran dan lain-lain	<ul style="list-style-type: none">• Jumlah keluaran kayu jaras (batang) (mengikut spesies dan saiz)• Jumlah keluaran kayu arang• Nilai keluaran kayu jaras (mengikut spesies dan saiz)
4. Sumber genetik	Bahan genetik dan evolusi tumbuhan dan haiwan	Kayu dan bukan kayu	<ul style="list-style-type: none">• Nilai arang kayu(RM) (nilai stumpej)• Keluaran pokok• Spesies untuk pemuliharaan genetik• Spesies terancam yang terdapat dalam kawasan hutan• Jumlah nilai keluaran (RM)

(samb...)

Perkhidmatan Ekosistem	Proses Ekosistem Dan Komponen	Perkhidmatan Dan Barangan (Contoh)	Indikator (Contoh)
5. Sumber ubatan	Pelbagai biokimia dan bahan untuk kegunaan perubatan	Dadah dan farmaseutikal, model kimia, organisma untuk ujian	<ul style="list-style-type: none">• Jumlah keluaran setahun• Spesies pokok ubatan yang dikeluarkan daripada HPL• Jumlah keluaran mengikut spesies• Nilai keluaran setahun (RM)• Nilai keluaran mengikut spesies setahun (RM)
6. Sumber ornamental	Pelbagai biota dalam ekosistem yang berpotensi untuk kegunaan ornamental	Pokok ornamental	<ul style="list-style-type: none">• Jumlah keluaran setahun• Jumlah keluaran mengikut spesies• Nilai keluaran setahun (RM)• Nilai keluaran mengikut spesies setahun (RM)
Perkhidmatan Kawalan			
1. Kawalan udara bersih	Peranan hutan dalam proses bio-geokimia seperti lapisan ozon, keseimbangan CO ₂ /O ₂ dan sebagainya	Penyelenggaraan kualiti udara, pengaruh ke aras iklim	<ul style="list-style-type: none">• Bilangan program• Bacaan API• Jumlah stok karbon• Kos penyelenggaraan (RM)

(samb...)

Perkhidmatan Ekosistem	Proses Ekosistem Dan Komponen	Perkhidmatan Dan Barangan (Contoh)	Indikator (Contoh)
2. Kawalan cuaca	Pengaruh ke atas tutupan hutan dan proses biologi ke atas iklim	Penyelenggaraan iklim yang sesuai (suhu, curahan hujan dan sebagainya) untuk tanaman, kesihatan, habitat pendudukan manusia	<ul style="list-style-type: none">• Bilangan program• Bacaan suhu, curahan hujan, dan lain-lain• Kos penyelenggaraan (RM)
3. Kawalan kejadian yang ekstrem	Pengaruh ekosistem hutan paya laut ke atas struktur yang mengurangkan gangguan alam sekitar	Perlindungan pantai, perlindungan taufan, perlindungan dan kawalan banjir	<ul style="list-style-type: none">• Bilangan program• Kawasan perlindungan pantai yang diselenggara• Kos penyelenggaraan (RM)• Kos kemusnahan hakisan pantai (RM)
4. Kawalan aliran air	Sumbangan hutan paya laut dalam mengawal hakisan dan aliran sungai	Pengairan semula jadi di dalam kawasan hutan paya laut	<ul style="list-style-type: none">• Bilangan program• Jumlah penggunaan air• Kos penyelenggaraan (RM)
5. Rawatan sisa	Peranan tumbuhan dan biota dalam pembuangan atau pemecahan nutrien xenik dan kompaun	Rawatan air bersih, kawalan pencemaran, nyah toksik, tapisan partikel habuk, tapisan sisa rawatan, pengurangan bunyi bising	<ul style="list-style-type: none">• Bilangan program• Kos penyelenggaraan (RM)

(samb...)

Perkhidmatan Ekosistem	Proses Ekosistem Dan Komponen	Perkhidmatan Dan Barangan (Contoh)	Indikator (Contoh)
6. Kawalan hakisan	Peranan akar pokok dan biota tanah dalam pengekalan tanah	Penyelenggaraan kawasan tanah hutan paya laut, pencegahan kerosakan oleh hakisan	<ul style="list-style-type: none"> • Bilangan program • Kos penyelenggaraan (RM)
7. Penyelenggaraan kesuburan tanah (termasuk pembentukan tanah) dan kitaran nutrien	Pengumpulan bahan organik, peranan biota dalam takungan dan pengekalan dan kitar semula nutrien (NPK)	Penyelenggaraan produktiviti tanah hutan	<ul style="list-style-type: none"> • Bilangan program • Kos penyelenggaraan (RM)
8. Pendebungaan	Peranan biota dalam pergerakan <i>floral gametes</i>	Pendebungaan oleh serangga ke atas hidupan spesies pokok	<ul style="list-style-type: none"> • Bilangan spesies serangga dalam pendebungaan • Kos penyelenggaraan pemuliharaan aktiviti pendebungaan (RM)
9. Kawalan biologi (penyebaran biji benih)	Kawalan populasi melalui kaitan trophic-dinamik	Kawalan penyakit dan serangan serangga, pengurangan kerosakan	<ul style="list-style-type: none"> • Bilangan program • Kos penyelenggaraan (RM)
Perkhidmatan Sokongan			
1. Penyelenggaraan kitaran hidup haiwan	Ruang untuk kehidupan hidupan liar	Penyelenggaraan habitat burung hijrah	<ul style="list-style-type: none"> • Bilangan spesies burung hijrah • Bilangan pengunjung
2. Penyelenggaraan kepelbagaian genetik	Habitat yang sesuai untuk reproduksi	Perlindungan <i>gene pool</i> spesies terancam	<ul style="list-style-type: none"> • Bilangan spesies terancam • Jumlah kos pemuliharaan spesies terancam (RM)

(samb...)

Perkhidmatan Ekosistem	Proses Ekosistem Dan Komponen	Perkhidmatan Dan Barangan (Contoh)	Indikator (Contoh)
Perkhidmatan Budaya			
3. Maklumat estetik	Tarikan dan keunikan ciri hutan paya laut sebagai pemandangan indah	Keseronokan dan kenikmatan pemandangan landskap hutan paya	<ul style="list-style-type: none"> • Bilangan pelawat • Jumlah kutipan • Nilai ekonomi estetik (RM)
4. Peluang untuk rekreasi dan pelancongan	Pelbagai ciri-ciri semula jadi untuk landskap dan potensi bagi rekreasi dan pelancongan	Lawatan ke kawasan hutan paya laut untuk aktiviti rekerasi dan ekopelancongan	<ul style="list-style-type: none"> • Bilangan pelawat • Bilangan chalet • Bilangan bot pelancong • Bilangan pengusaha ekopelancongan • Jumlah kutipan hasil • Nilai ekonomi (lebih pengguna)
5. Inspirasi untuk budaya, seni dan reka bentuk	Pelbagai ciri-ciri semula jadi untuk nilai budaya dan seni	Penggunaan hutan paya laut dalam penghasilan filem, buku, majalah, gambar, lukisan, reka bentuk, iklan dan sebagainya	<ul style="list-style-type: none"> • Bilangan buku • Bilangan filem • Hasil kutipan (RM)
6. Pengalaman kerohanian	Pelbagai ciri-ciri semula jadi untuk nilai kerohanian dan warisan/sejarah	Penggunaan hutan paya laut untuk kerohanian, keugamaan, warisan berdasarkan keunikan yang ada di hutan berkenaan	<ul style="list-style-type: none"> • Bilangan program • Bilangan peserta • Jumlah hasil kutipan (RM)

(Samb...)

Perkhidmatan Ekosistem	Proses Ekosistem Dan Komponen	Perkhidmatan Dan Barangan (Contoh)	Indikator (Contoh)
7. Maklumat untuk pembangunan kognitif	Kepelbagaian hutan paya laut untuk aktiviti penyelidikan dan pembangunan (R&D) dan nilai pendidikan	Penggunaan hutan paya laut untuk penyelidikan saintifik, ekspedisi, lawatan sambil pelajar, program pendidikan alam sekitar, program kesedaran alam sekitar dan sebagainya	<ul style="list-style-type: none">• Bilangan program• Bilangan peserta• Bilangan kajian saintifik• Bilangan ekspedisi• Bilangan terbitan• Jumlah hasil kutipan (RM)

7.4.5 Kaedah Penilaian Ekonomi Perkhidmatan Ekosistem

Kaedah penilaian ekonomi perkhidmatan ekosistem yang hendak digunakan bagi menilai perkhidmatan ekosistem hutan paya laut bergantung kepada jenis barangan dan perkhidmatan yang diperolehi daripada hutan paya laut. Kaedah yang boleh digunakan termasuklah perubahan produktiviti, pendekatan pendapatan, teknik kos kerosakan, kos relokasi, penggantian input, kaedah penilaian kontingen, model pilihan diskret, kaedah kos perjalanan, model utiliti rawak serta kaedah penilaian hedonik. Garis panduan bagi setiap kaedah boleh dirujuk kepada “*Guidelines on the Economic Valuation of the Environmental Impacts for EIA Projects*” (DOE, 2009) dan *The Economic Valuation of Mangroves: A Manual for Researchers* (Bann, 1998).

Secara asas, terdapat tiga (3) pendekatan yang digunakan dalam menentukan nilai ekonomi perkhidmatan ekosistem iaitu pendekatan pasaran (*market approach*), pendekatan ternyata (*revealed preference*) dan pendekatan dinyatakan (*stated preference*). Teknik penilaian bagi setiap pendekatan tersebut ialah:

- i. Pendekatan pasaran (*market approach*)
 - a) Harga pasaran (*market price*)
 - b) Kaedah perubahan produktiviti (*change in productivity method*)
 - c) Kaedah kos lepas (*opportunity cost method*)
 - d) Kaedah kos penggantian (*substitute cost method*)

- e) Kaedah kos perbelanjaan (*expenditure cost method*)
 - f) Kaedah kos perpindahan (*relocation cost method*)
 - g) Kaedah kos kerosakan terhindar (*damage cost avoided*)
 - h) Kaedah pindahan faedah
- ii. Pendekatan ternyata (*revealed preference*)
- a) Kaedah kos perjalanan (*travel cost method*)
 - b) Kaedah perbezaan upah (*wage differential approach*)
 - c) Kaedah harga hedonic (*hedonic pricing method*)
- iii. Pendekatan dinyatakan (*stated preference*)
- a) Kaedah penilaian kontingen (*contingent valuation method*)
 - b) Model pilihan diskret (*discrete choice model*)
 - *Contingent rating (contingent rating)*
 - *Contingent ranking (contingent ranking)*
 - Eksperimen berpasangan (*paired experiment*)
 - Eksperimen pilihan diskret (*discrete choice experiment*)

7.4.6 Bayaran Perkhidmatan Ekosistem

Bayaran perkhidmatan ekosistem ialah salah satu mekanisme yang boleh digunakan untuk mendapatkan hasil atau pendapatan yang diperoleh daripada perkhidmatan yang ditawarkan oleh hutan paya laut. Secara prinsip, perkhidmatan ini boleh dikenakan kepada pembeli atau pengguna bergantung kepada jenis perkhidmatan ekosistem yang ditawarkan. Sebagai contohnya, caj bayaran masuk ke kawasan hutan paya laut untuk aktiviti ekopelancongan boleh dikenakan kepada setiap pengunjung. Caj pemuliharaan konservasi boleh dilaksanakan dengan menentukan kadar bayaran yang sesuai menerusi perundingan dengan pihak syarikat tempatan atau antarabangsa dan menetapkan tempoh yang tertentu bagi pemuliharaan kawasan hutan paya laut yang dikenal pasti. Kaedah pelaksanaan bayaran ekosistem boleh dilaksanakan mengikut mekanisma yang sesuai di negeri masing masing contohnya pengeluaran Permit Penggunaan atau menggunakan kaedah-kaedah lain yang bersesuaian.

7.4.7 Langkah-langkah

Di dalam menyediakan rancangan pengurusan hutan paya laut, identifikasi mengenai kategori perkhidmatan ekosistem hutan paya laut perlu dilakukan berdasarkan kepada jadual di atas. Ini perlu disokong oleh peta kawasan hutan yang berkenaan dan maklumat asas berkaitan status hutan paya laut serta kegiatan sosioekonomi masa lampau dan masa kini. Setiap kategori perkhidmatan ekosistem tadi disokong oleh fakta atau kenyataan yang signifikan yang menerangkan mengapa pentingnya perkhidmatan ekosistem

tersebut serta darjah kepentingan kepada penduduk setempat, nasional dan global. Indikator bagi setiap perkhidmatan boleh dinyatakan dalam bentuk fizikal bagi menunjukkan kepentingan perkhidmatan ekosistem tersebut. Nilai-nilai ekonomi perkhidmatan ekosistem hutan perlu dikira dan dipapar dalam bentuk jadual berdasarkan kaedah yang digunakan dalam membuat penilaian ekonomi barangan dan perkhidmatan hutan paya laut.

7.5 Penilaian Stok Karbon Hutan Paya Laut

Hutan Paya Laut terkenal dengan sumbangan perkhidmatan ekosistem yang pelbagai, termasuk sebagai antara penyimpan karbon tertinggi berbanding jenis hutan lain, disamping hutan paya gambut. Dengan menyerap karbon dioksida dan menyimpannya dalam biojisim, hutan paya laut akan mengurangkan jumlah karbon yang berlebihan di udara, sekaligus mengurangkan gas rumah hijau yang menyumbang kepada pemanasan global. Penyerapan dan penyimpanan karbon yang berlaku inilah yang dikenali sebagai sekuestrasi karbon. Persekitaran HPL mengambil karbon dari udara dan menggunakan sistem akar panjangnya untuk menyimpan karbon di dalam tanah. Bakau juga menyimpan karbon di dalam sedimen atau tanah berlumpur melalui daun, ranting dan propagulnya. Karbon akan tersimpan di dalam sedimen dan boleh kekal selama bertahun-tahun dan hanya sejumlah kecil karbon sahaja yang akan dilepaskan sekiranya tumbuhan itu mati. Penyerapan dan penyimpanan karbon yang berlaku di hutan paya laut juga dikenali sebagai karbon biru (*blue carbon*). Karbon biru adalah karbon yang diserap oleh ekosistem pantai dan laut seperti terumbu karang, hamparan rumput laut dan termasuk juga hutan paya laut.

7.5.1 Pengiraan Stok Karbon Atas Tanah

Kajian stok karbon atas tanah dijalankan untuk mengukur jumlah penyimpanan karbon oleh pokok bakau dan spesies pesisiran pantai. Stok karbon atas tanah dianggarkan melalui kaedah penentuan nilai biojisim (*above ground biomass*) berdasarkan persamaan allometri di bawah:

$$B = a \times \text{DBH}^b$$

B ialah biojisim

a ialah pekali mengikut spesies

b ialah kuasa pekali DBH

DBH ialah diameter paras dada (*Diameter at Breast Height*)

Pengiraan stok karbon atas tanah boleh dikira berdasarkan alometri yang telah disediakan bagi spesies-spesies seperti di **Jadual 7.5**.

Jadual 7.5: Persamaan Alometri Karbon Atas Tanah Mengikut Spesies Pokok

Spesies	Persamaan Alometri	Rujukan
Bakau kurap (<i>Rhizophora mucronata</i>)	$B = 0.251 \times \text{DBH}^{2.46}$	Komiyama et al. 2005
Bakau minyak (<i>Rhizophora apiculata</i>)	$B = 0.1709 \times \text{DBH}^{2.516}$	Putz & Chan 1986
Perepat (<i>Sonneratia alba</i>)	$B = 0.0251 \times \text{DBH}^{2.46}$	Komiyama et al. 2005
Lenggadai (<i>Bruguiera parvilora</i>)	$B = 0.1757 \times \text{DBH}^{2.46}$	Komiyama et al. 2005
Berembang (<i>Sonneratia caseolaris</i>)	$B = 0.0753 \times \text{DBH}^{2.46}$	Komiyama et al. 2005
Bakau putih/Berus (<i>Bruguiera cylindrica</i>)	$B = 0.1757 \times \text{DBH}^{2.46}$	Komiyama et al. 2005
Api-api putih (<i>Avicennia alba</i>)	$B = 0.1255 \times \text{DBH}^{2.46}$	Komiyama et al. 2005
Rhu (<i>Casuarina equisetifolia</i>)	$B = 0.1168 \times \text{DBH}^{2.523}$	Dudley & Fownes 1992

7.5.2 Sekuestrasi Karbon Dirian Semula jadi di Hutan Paya Laut

Nilai stok karbon dan kadar sekuestrasi karbon boleh ditentukan dengan menggunakan data ketinggian dan diameter pokok untuk pengiraan biojisim. Contoh nilai stok karbon di Hutan Paya Laut Matang, Perak, Hutan Paya Laut Merbok dan Pulau Langkawi, Kedah dan Hutan Paya Laut Tanjung Piai, Johor adalah seperti di **Jadual 7.6**. Penentuan sekuestrasi karbon adalah berdasarkan purata pertumbuhan tahunan atau umur pokok. Kandungan karbon diperolehi dengan menggunakan faktor penukaran iaitu 0.47 (IPCC, 2006). Berdasarkan jadual tersebut, didapati bahawa stok karbon bagi spesies bakau minyak di Hutan Paya Laut Matang adalah sebanyak 210 tC/ha bagi pokok matang di mana nilai ini adalah lebih tinggi berbanding stok karbon pokok matang di kawasan lain iaitu Johor dan Kedah.

Jadual 7.6: Maklumat Dirian Pokok Dan Stok Karbon Mengikut Spesies Pokok Di Lokasi yang Berbeza

Negeri	Spesies	Umur Pokok (tahun)	Lokasi	DBH (cm)	Biojisim (t/ha)	StokKarbon (tC/ha)
Perak	Bakau minyak	10 - 40	Matang	0.1-35.0	62-420	31-210
	Lenggadai	Matang	Matang	0.1-15.0	112	56
	Api-apiputih	Matang	Matang	5.1-35.0	102	51
	Berembang	Matang	Matang	5.1-40.0	98	49
	Bakau putih	Matang	Matang	0.1-15.0	76	38
Kedah	Bakau	10 - 40	Merbok	5.1-40.0	40-164	20-82
	Bakau	Matang	P. Langkawi	0.1-30.0	140-162	70-81
Johor	Bakau	Matang	Tg. Piai	5.1-30.0	222-262	111-131

7.5.3 Pengiraan Stok Karbon Bawah Tanah

Pengiraan kandungan karbon bawah tanah adalah berdasarkan kandungan biojisim melalui kaedah seperti penebangan akar, monolith untuk akar yang dalam, kaedah pit, kaedah nisbah akar kepada pucuk serta kaedah persamaan allometrik. Di antara kaedah-kaedah yang dinyatakan di atas, kaedah persamaan allometrik kerap digunakan kerana ianya mudah, menjimatkan masa dan tenaga. Formula persamaan allometri yang umum bagi spesies hutan paya laut (Komiyama et al, 2005) adalah seperti di bawah:

$$B = a \times \rho \times DBH^b$$

B ialah biojisim

a ialah pekali =0.199

ρ ialah nilai ketumpatan kayu mengikut spesies

b ialah kuasa pekali DBH =2.22

DBH ialah diameter paras dada

Pengiraan stok karbon bawah tanah boleh dikira berdasarkan alometri yang telah disediakan bagi spesies-spesies seperti di **Jadual 7.7**.

Jadual 7.7: Persamaan Alometri Karbon Bawah Tanah Mengikut Spesies Pokok

Spesies	Persamaan Alometri	Rujukan
Bakau minyak (<i>Rhizophora apiculata</i>)	$B = 0.00698 \times \text{DBH}^{2.61}$	Ong et al. 2004
Spesies Bakau (<i>Rhizophora</i> spp.)	$B = 0.00974 \times (\text{D}^2\text{H})^{1.05}$	Tamai et al. 1986
Bakau pasir/Akik jalar (<i>Rhizophora stylosa</i>)	$B = 0.261 \times \text{DBH}^{1.86}$	Comley & McGuinness 2005
Bakau kurap (<i>Rhizophora mucronata</i>)	Tiada persamaan spesifik	
Lenggadai (<i>Bruguiera parvilora</i>)	Tiada persamaan spesifik	
Bruguiera exaristata	$B = 0.302 \times \text{DBH}^{2.15}$	Comley & McGuinness 2005
Spesies Berus/Tumu (<i>Bruguiera</i> spp)	$B = 0.0188 \times (\text{D}^2\text{H})^{0.909}$	Tamai et al. 1986
Bakau putih/Berus (<i>Bruguiera cylindrica</i>)	Tiada persamaan spesifik	
Api-api putih (<i>Avicennia alba</i>)	Tiada persamaan spesifik	
Api-api jambu (<i>Avicennia marina</i>)	$B = 1.28 \times \text{DBH}^{1.17}$	Comley & McGuinness 2005
Perepat (<i>Sonneratia alba</i>)	Tiada persamaan spesifik	
Berembang (<i>Sonneratia caseolaris</i>)	Tiada persamaan spesifik	
Rhu (<i>Casuarina equisetifolia</i>)	Tiada persamaan spesifik	
Nyireh Bunga (<i>Xylocarpus granatum</i>)	$B = 0.145 \times \text{DBH}^{2.55}$	Poungparn et al. 2002
<i>Ceriops australis</i>	$B = 0.159 \times \text{DBH}^{1.95}$	Comley & McGuinness 2005

7.5.4 Sekuestrasi Karbon Bawah Tanah Semula jadi Di Hutan Paya Laut

Kandungan karbon bawah tanah bagi HPL yang telah dikaji mengikut kawasan dan spesies yang berbeza di luar negara adalah seperti di **Jadual 7.8**. Kajian-kajian karbon bawah tanah bagi HPL perlu dijalankan secara lebih meluas untuk menilai tahap sekuestrasi karbon di negara ini.

Jadual 7.8: Stok Karbon Bawah Tanah Mengikut Spesies Pokok

Kawasan	Spesies	Stok karbon (tC/ha)	Sumber
Indonesia (Halmahera)	<i>B. gymnorrhiza</i>	180.7	Komiyama et al. 1988
Indonesia (Halmahera)	<i>R. apiculata</i>	196.1	Komiyama et al. 1988
Australia	<i>A. marina</i>	121	Mackey 1993
Thailand (Ranong Southern)	<i>Rhizophora</i> spp.	272.9	Komiyama et al. 1987
Thailand (Ranong Southern)	<i>B. gymnorrhiza</i>	106.3	Komiyama et al. 1987
Thailand (Ranong Southern)	<i>Sonneratia</i>	68.1	Komiyama et al. 1987
Indonesia (Halmahera)	<i>R. stylosa</i>	94.0	Komiyama et al. 1988
Australia	<i>A. marina</i>	147.3	Briggs 1977
Thailand (Trat Eastern)	Mixed forest	50.3	Poungparn 2003
Thailand (Satun Southern)	<i>C. tagal</i>	87.5	Komiyama et al. 2000

Menuju ke arah pengurusan hutan yang mampan, kaedah karbon kredit dapat digunapakai bagi memastikan kawasan litupan hutan di Malaysia masih di antara yang tertinggi di Asia Tenggara. Berdasarkan kepada pelaporan *Second National Communication (NC2) to the UNFCCC*, nilai konservatif adalah dianggarkan sebanyak USD5.00 bagi 1 ton karbon dioksida yang dapat dihalang daripada dilepaskan. Kebaikan penyimpanan karbon dan pengiraan karbon adalah seperti dalam **Nota 7.4** dan **Nota 7.5**

Nota 7.4:

Kebaikan penyimpanan karbon kepada alam sekitar

- i. Sebagai sistem penyejukan semula jadi
- ii. Dapat mengurangkan kandungan gas karbon dioksida di udara
- iii. Mengurangkan kesan pemanasan global
- iv. Mengelakkan perubahan iklim yang melampau
- v. Menyeimbangi kandungan gas di udara
- vi. Menyeimbangi komponen utama kitaran karbon
- vii. Mengurangkan pencairan ais di kutub utara dan selatan
- viii. Memberi nutrien / sumber makanan kepada pokok
- ix. Membantu kepada tumbesaran pokok

Nota 7.5:

Kebaikan pengiraan karbon

- i. Mengetahui kadar keupayaan spesies bakau dalam penyerapan karbon
- ii. Mengetahui spesies bakau yang berpotensi dalam penyerapan karbon
- iii. Membantu dalam pelaporan negara mengenai inventori gas rumah kaca
- iv. Memberi nilai keuntungan di dalam penjualan karbon
- v. Dapat memberi anggaran kepada nilai *carbon footprint*
- vi. Dapat mengetahui anggaran pengurangan gas karbon dioksida di udara.
- vii. Membantu kepada tumbesaran pokok

BAB 8

PERLINDUNGAN PANTAI DAN PENGURUSAN BENCANA

**Garis Panduan Penyediaan Rancangan Pengurusan Hutan Paya Laut
Untuk Negeri-negeri Di Malaysia**

8.1 Fungsi Perlindungan Hutan Paya Laut

Fungsi hutan paya laut untuk mencegah pesisiran pantai daripada ancaman semula jadi seperti ribut, tsunami dan hakisan telah lama diperakui dan pelbagai usaha di dalam negara dan di peringkat antarabangsa telah dan sedang diambil untuk mengukur kadar keberkesanannya. Selepas kejadian tsunami di Asia Tenggara pada tahun 2004, pelbagai program restorasi hutan paya laut di pesisiran pantai telah dimulakan di kalangan negara-negara di Asia Tenggara untuk mengekalkan hutan paya laut yang telah musnah dan memulihara kawasan yang terdedah kepada fenomena bencana alam. Program-program restorasi ini dijalankan dengan harapan ia akan dapat mengurangkan risiko di masa akan datang.

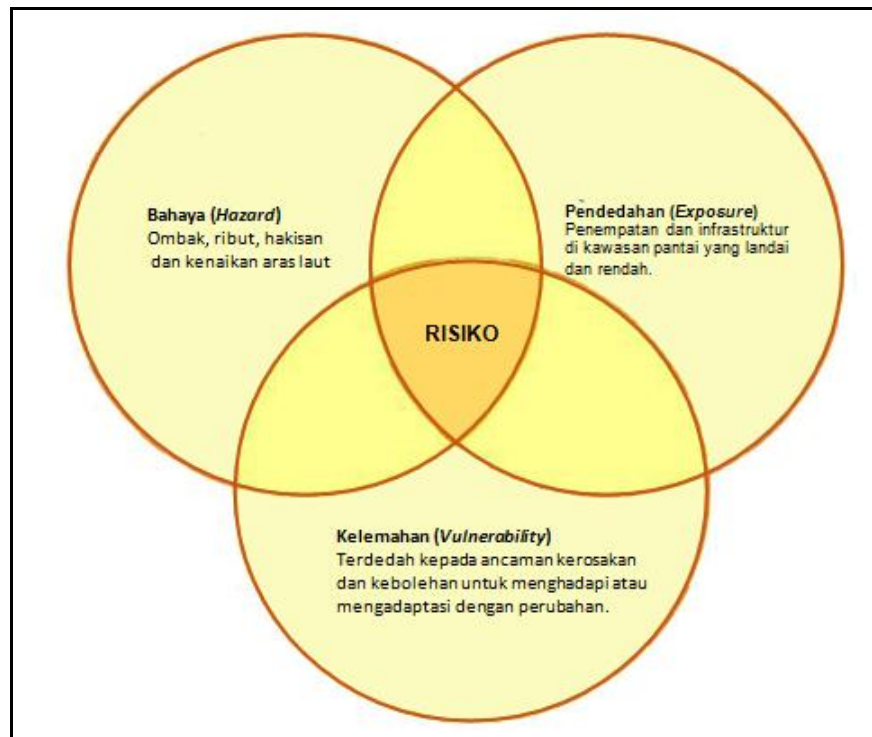
Hasil kajian yang telah dijalankan bersama oleh “*The Natural Conservancy, Wetlands International*” dan “*University of Cambridge*” pada tahun 2014 (Spalding M, et. al. 2014) telah membuktikan secara saintifik, hutan paya laut sememangnya memainkan peranan yang penting di dalam aspek perlindungan pantai dan pengurusan bencana. Kajian tersebut telah membuktikan hutan bakau dapat mengurangkan halaju angin, ketinggian dan tenaga ombak, luruan ribut (*storm surges*) dan hakisan serta bagaimana proses penambakan semula jadi di lantai hutan paya laut dapat mengadaptasi implikasi kenaikan aras laut (*sea level rise*).

Bab ini adalah untuk membantu dan memberikan cadangan kepada pihak berkepentingan di kawasan pesisiran pantai terutamanya di kawasan hutan paya laut untuk menilai tahap risiko dan penentuan kaedah pengurusan hutan paya laut yang spesifik untuk jenis-jenis ancaman bahaya yang berlainan dan menggabungkannya di dalam strategi pengurangan risiko, protokol pengadaptasian perubahan iklim (*climate change*) dan di dalam penyediaan pelan pembangunan kawasan pantai yang lebih menyeluruh.

8.2 Klasifikasi Risiko Di Zon Pantai

Secara amnya risiko adalah gabungan kejadian sesuatu ancaman bahaya (frekuensi dan keamatan) dan pendedahan serta kelemahan sesuatu sistem atau tempat kepada ancaman tersebut seperti yang ditunjukkan di dalam **Rajah 8.1**. Di antara ancaman bahaya (*hazard*) semula jadi yang sering melanda zon pantai adalah seperti hakisan, kerosakan disebabkan ombak, tsunami, ribut, banjir dan kenaikan aras air laut. Perkara ini sering mengancam mata pencarian penduduk setempat, struktur bangunan seperti rumah, kesihatan, pembangunan ekonomi dan nyawa. Untuk mengurangkan kesan kerosakan dan kehilangan mata pencarian, harta benda dan nyawa langkah-langkah pencegahan untuk mengurangkan risiko ancaman bahaya semula jadi haruslah dipergiatkan. Pendedahan (*exposure*) pula bermaksud sejauh mana penduduk, bangunan serta infrastruktur awam terletak di kawasan zon bahaya yang berpotensi untuk mengalami kerugian jika bencana menimpa kawasan tersebut.

Kelemahan (*vulnerability*) adalah suatu keadaan yang mencerminkan ciri-ciri sesuatu komuniti, sistem atau aset yang terdedah kepada ancaman bahaya secara langsung.



Sumber: National Institute of Water and Atmospheric Research New Zealand

Rajah 8.1: Definisi Risiko

8.2.1 Penilaian Status Pendedahan Dan Kelemahan (*Exposure and Vulnerability*)

Bencana alam sering melibatkan kerosakan dan kebinasaan harta benda individu dan awam serta boleh juga melibatkan kehilangan nyawa. Saiz dan skala sesuatu bencana alam mempunyai hubungkait secara langsung dengan status pendedahan serta kelemahan penduduk dan infrastruktur di sesuatu kawasan kepada bencana tersebut. Pendedahan (*exposure*) adalah ukuran yang digunakan untuk menilai keadaan sesuatu tempat di mana ia adalah terlindung atau terbuka kepada sebarang bencana. Contohnya penempatan yang dibina di kawasan rendah dan landai di tepi pantai tanpa sebarang perlindungan adalah lebih terdedah kepada ancaman bahaya daripada laut jika dibandingkan dengan penempatan yang terletak di kawasan yang lebih tinggi dan jauh daripada kawasan pesisiran pantai.

Kelemahan (*vulnerability*) pula adalah berbeza dengan faktor pendedahan di mana ia digunakan untuk mengukur keupayaan penduduk dan infrastruktur di sesuatu kawasan ketika berdepan dengan ancaman bahaya semasa dan selepas ia berlaku. Contohnya jika penduduk sesebuah penempatan telah

dilatih untuk menggunakan dan memahami sistem amaran awal maka penduduk kawasan ini boleh dikategorikan sebagai penduduk yang mempunyai faktor kelemahan yang rendah. Selain daripada itu jika sesuatu komuniti mempunyai sumber kewangan yang mencukupi untuk sistem pemulihan selepas bencana seperti banjir adalah efektif maka komuniti ini juga boleh dikategorikan sebagai kurang faktor kelemahan walaupun ia terdedah kepada ancaman bahaya. Untuk menilai faktor kelemahan daripada pelbagai aspek maka ancaman bahaya, faktor pendedahan serta kelemahan perlulah dikaji dipelbagai peringkat seperti di dalam sesebuah komuniti tempatan, komuniti yang lebih besar di persekitarannya, sistem jaringan infrastruktur dan perlulah merangkumi kawasan yang besar dan luas. Semasa sesuatu bencana terjadi kesemua aspek ini akan berinteraksi sesama sendiri dan memberikan kesan yang berlainan pada setiap tahap yang berlainan lebih-lebih lagi di kawasan pantai yang mempunyai sistem yang kompleks. Pembinaan struktur hakisan pantai di sesuatu tempat dapat menyelamatkan kawasan tersebut daripada ancaman hakisan pada masa akan datang.

8.3 Ancaman Bahaya Di Kawasan Pantai

Zon pantai adalah satu kawasan yang unik di mana proses dan bentuk mukabumi kawasan ini adalah berlainan daripada satu lokasi kepada lokasi yang lain. Maka setiap penilaian berkenaan pendedahan kepada ancaman bahaya dan proses hidrodinamik dan morfologi di kawasan pantai perlulah dinilai secara berasingan di setiap kawasan yang dipilih. Contohnya kesan kerosakan akibat ribut di dua kawasan di dalam zon pantai yang berbeza boleh memberikan impak yang amat berbeza walaupun frekuensi dan keamatan ribut adalah sama. Maka setiap penilaian bencana atau bahaya mahupun yang bercirikan jangka panjang seperti kenaikan aras air laut ataupun fenomena berimpak tinggi yang jarang berlaku seperti ribut dan tsunami perlulah dinilai secara berasingan mengikut kawasan pantai yang dipilih.

Di antara sumber-sumber yang boleh dirujuk untuk menjalankan penilaian ancaman-ancaman ini adalah melalui:

- i. pengetahuan dan pengalaman komuniti tempatan;
- ii. laporan-laporan teknikal kejuruteraan pantai;
- iii. rekod-rekod kerajaan mengenai peristiwa dan kesan kerosakannya; dan
- iv. arkib laporan media terdahulu

Secara amnya ancaman kepada kestabilan dan keselamatan zon pantai dipengaruhi oleh lima faktor utama (Spalding M, et. al., 2014) seperti berikut:

- i. angin dan ombak (*wind and swell waves*);
- ii. luruan ribut (*storm surge*);
- iii. tsunami;
- iv. hakisan; dan

v. kenaikan aras laut tempatan (*local sea level rise*)

8.4 Hakisan Pesisiran Pantai Dan Pemendapan

Kestabilan garisan pantai adalah secara langsung bergantung kepada bekalan sedimen yang masuk dan keluar daripada kawasan tersebut. Pergerakan bahan enapan yang biasanya terdiri daripada pelbagai jenis tanah seperti pasir, tanah liat, selut dan sisa cengkerang adalah disebabkan oleh pergerakan arus selari dengan garisan pantai yang dikenali sebagai *long shore current*. *Littoral drift* pula merujuk kepada jumlah bersih pergerakan sedimen di dalam arah pergerakan arus *longshore current* yang terbentuk apabila ombak menghampiri kawasan pantai di dalam keadaan serong (tidak bersudut tepat) dengan garisan pantai seperti yang dijelaskan di dalam **Rajah 8.2**.

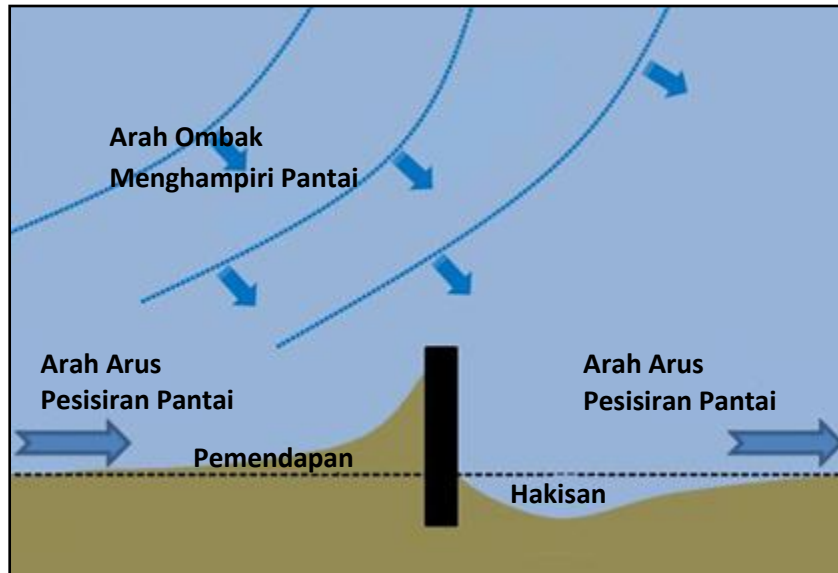


Sumber: Kiki Patsch dan Gary Griggs, 2006

Rajah 8.2: Pembentukan Arus Disebabkan Pergerakan Ombak Yang Menghampiri Pantai Secara Serong

Satu lagi proses yang lazimnya berlaku di pesisiran pantai adalah pemendapan dan pengelodakan yang sering dihubungkan dengan mendapan zarah jeleket halus. Proses ini berlaku di perairan yang mempunyai tahap enapan terampai yang sederhana atau tinggi. Apabila sampai ke kawasan yang terlindung daripada arus pasang surut dan ombak, enapan ini akan termendap dan lama-kelamaan akan menghasilkan dataran lumpur. Walaupun banyak proses fizikal dapat menjana pengangkutan enapan, selalunya ombak dan arus

menjadi penggerak utama (JPBD, 2010). **Rajah 8.3** menunjukkan kesan gangguan kepada pergerakan arus *longshore* akibat pembinaan struktur di kawasan *pantai* yang mengakibatkan pemendapan/tokokan berlaku di kiri struktur yang dibina dan seterusnya mengurangkan bekalan sedimen ke kawasan kanan struktur dan mengakibatkan pantai tersebut mula terhakis oleh arus *longshore* yang bergerak ke arah kanan struktur.



Sumber: Greg Berman, 2011

Rajah 8.3: Ilustrasi Gangguan Pengangkutan Sedimen Akibat Pembinaan Struktur

8.5 Kaedah Kawalan Hakisan Pantai

Seperti yang telah diterangkan sebelum ini hakisan pantai berlaku akibat proses semula jadi yang melibatkan pengangkutan sedimen yang tidak seimbang wujud ataupun disebabkan oleh aktiviti manusia seperti pembinaan struktur di sepanjang pantai yang mengganggu keseimbangan dinamik pengangkutan sedimen sesuatu kawasan tersebut. Jika proses hakisan ini tidak dikawal, proses hakisan ini akan menyebabkan kehilangan semua prasarana, harta benda, tanah serta habitat semula jadi untuk flora dan fauna sepanjang pantai akan rosak atau hilang untuk selama-lamanya. Ini termasuk juga kawasan hutan paya bakau berdepan dengan masalah hakisan mula kehilangan pokok-pokoknya di kawasan yang berhadapan dengan laut seperti yang berlaku di Taman Negara Tanjung Piai, Johor (**Gambar 8.1**).

Terdapat pelbagai bentuk kawalan hakisan pantai yang boleh dicadangkan tetapi setiap cadangan kawalan perlulah dikaji dahulu kesan atau impak pembinaannya kepada kawasan sekitar kerana setiap perubahan di kawasan garisan pantai akan mengganggu keseimbangan pengangkutan sedimen.

Penggunaan kaedah kawalan hakisan pantai yang berjaya di sesuatu kawasan tidak semestinya akan memberikan hasil yang sama di kawasan yang lain kerana proses hidrodinamik pantai dan keadaan fizikalnya yang berlainan, maka adalah penting untuk memeriksa dahulu kesesuaian reka bentuk atau kaedah kawalan hakisan dengan terperinci sebelum perlaksanaanya.



Sumber: Bahagian Pengurusan Zon Pantai, JPS Malaysia

Gambar 8.1: Pokok-Pokok Bakau Yang Tumbang Serta Kerosakan Kepada Fasilitas Pejalan Kaki Akibat Daripada Hakisan Di Taman Negara Tanjung Piai, Johor.

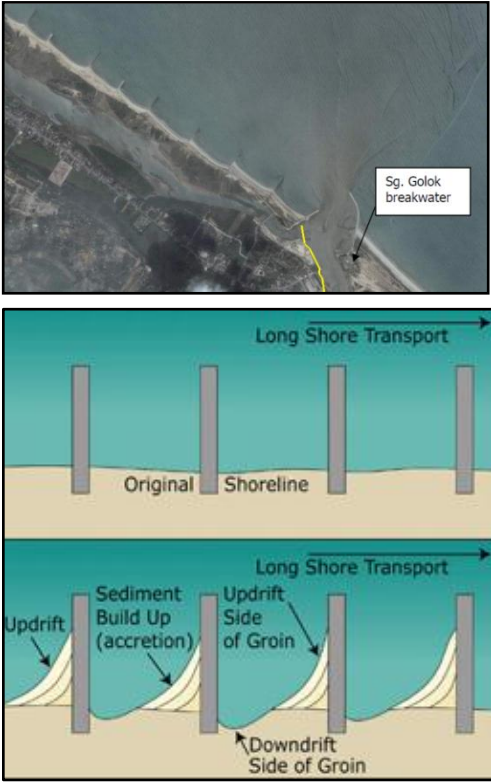
8.5.1 Strategi Pembaikan

Strategi pembaikan biasanya diaplikasikan di kawasan yang sedang mengalami hakisan. Kaedah kawalan hakisan berstruktur adalah kaedah yang paling kerap digunakan. Di antara kaedah berstruktur yang biasanya dibina adalah seperti pembinaan lapis lindung batu (*revetments*), “*Seawalls*”, “*Groynes*”, Struktur Pemecah Ombak (*Breakwaters*) dan pantai dan “*Enscrapment Protection*”. Selain daripada itu terdapat juga kaedah pembaikan bukan struktur seperti penambakan pasir “*Beach Nourishment*” dipraktikan. Walaubagaimanapun bagi tujuan pengurusan kawasan hutan paya laut dan program penanaman semula pokok bakau kaedah yang sesuai digunakan adalah seperti di dalam **Jadual 8.1**.

8.5.2 Strategi Pencegahan

Proses hakisan dan pemendapan sedimen di sepanjang pantai tidak boleh dihentikan kerana ia adalah proses semula jadi yang berterusan. Oleh yang demikian adalah mustahil untuk membina struktur-struktur kawalan hakisan pantai di sepanjang pantai negara yang terhakis kerana ia akan menelan kos yang tinggi dan mungkin akan memindahkan masalah ke kawasan yang lain. Berikutan dengan itu bagi kawasan pantai yang masih stabil, strategi pencegahan melalui langkah-langkah pengawalan seperti undang-undang, pekeliling pentadbiran dan garis panduan untuk mengawal pembangunan perlulah digunapakai. Diantara langkah pencegahan yang sedang digunapakai adalah terdiri daripada Kajian Impak Negatif, Keperluan Anjakan Pembangunan dan Pelan Pengurusan Pantai Bersepadu (ISMP).

Jadual 8.1: Kaedah-kaedah Pembaikan Hakisan Pantai

No.	Jenis Struktur	Gambar	Fungsi dan Catatan
1.	Groyne	 <p>The figure consists of two parts. The top part is an aerial photograph showing a long, narrow breakwater structure extending from the shore into the sea, labeled 'Sg. Golok breakwater'. The bottom part is a cross-sectional diagram illustrating the mechanics of a groyne. It shows 'Long Shore Transport' indicated by a horizontal arrow pointing to the right. The diagram is divided into two horizontal sections. The upper section shows the 'Original Shoreline' as a straight line. The lower section shows the shoreline after the installation of a groyne. The groyne is represented by a vertical bar. On the left side of the groyne, there is an 'Updrift' area where the shoreline has moved seaward, labeled 'Sediment Build Up (accretion)'. On the right side of the groyne, there is a 'Downdrift' area where the shoreline has moved landward, labeled 'Downdrift Side of Groin'.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Struktur batuan atau <i>geotube</i> yang dibina bersudut tepat dengan garisan pantai dan dibina secara bersiri. • Digunakan untuk memerangkap sedimen dan akan mengambil masa yang lama untuk mendapatkan hasil. • Dibina bersiri sepanjang pantai dengan jarak di antara struktur adalah 3 – 5 kali panjang struktur <i>groynes</i>. • Bergantung secara langsung kepada kadar pengangkutan sedimen dan arah ombak menghampiri pantai. • Boleh juga di bina dengan menggunakan <i>geotube</i> jika ia memenuhi keperluan rekabentuknya.

<p>2.</p>	<p>Struktur Pemecah Ombak (<i>Breakwaters</i>)</p>	 <p>(a)</p>  <p>(b)</p>  <p>(c)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Di bina dengan menggunakan batu-batuan selari dengan garisan pantai untuk memecah ombak besar di hadapan garisan pantai. • Membentuk keadaan yang tenang di belakang struktur. • Terdapat dua jenis iaitu struktur pemecah ombak: <ul style="list-style-type: none"> • Bersambung dengan daratan [Gambar (a)]. • Di bina di hadapan garis pantai untuk mewujudkan keadaan tenang di belakang struktur. • Tidak bersambung dengan daratan [Gambar (b)] • Di bina di kawasan muara sungai untuk mengurangkan kesan pemendapan sedimen di muara sungai dan digunakan untuk melancarkan navigasi pengangkutan air. • Kos pembinaan yang amat besar dan mengambil masa yang lama untuk siap. • Untuk tujuan sementara (jangka hayat yang rendah) pemecah ombak dengan menggunakan <i>geotube</i> yang diisi dengan pasir bolehlah dipasang jika ia sesuai dengan keadaan tapak. [Gambar (c)]. • Penyerakan pasir ke pesisiran pantai akan berlaku jika permukaan <i>geotube</i> koyak, bocor atau reput. • <i>Geotube</i> sesuai untuk ketinggian ombak yang rendah.
-----------	--	---	---

3. "Enscrapment Protection"




Sungai Burong, Selangor



Pertumbuhan Pokok Bakau Selepas 15 tahun di Tapak Sungai Burong

- Penggunaan kaedah *Enscrapment Protection* telah dijalankan dengan jayanya di Sungai Burong, Sabak Bernam Selangor oleh Jabatan Pengairan dan Saliran Malaysia (JPS).
- Telah digunakan untuk melindungi kawasan dataran lumpur untuk menggalakan pertumbuhan pokok bakau.
- Struktur berbentuk cerucuk dipacu secara serong (bersudut) dikawasan dataran lumpur untuk memperkukuhkan komposisi tanah.
- Pemasangan struktur ini perlu dipastikan tidak akan menghalang proses aliran air pasang dan surut dikawasan ini.

(Samb...)

No.	Jenis Struktur	Gambar	Fungsi dan Catatan
4.	Penambakan pasir / lumpur <i>"Beach / mud Nourishment"</i>	 <p data-bbox="596 711 1033 764">Pantai Bagan Pinang, Port Dickson yang telah ditambak</p>	<ul style="list-style-type: none">• Menggantikan sedimen yang telah hilang terhakis dengan membawa bekalan sedimen daripada luar.• Kaedah ini tidak akan menghentikan proses hakisan. Ini menyebabkan kawasan yang telah ditambak akan terhakis dan di angkut ke kawasan lain secara semula jadi.• Ini menyebabkan kaedah ini perlu diulangi di kawasan tersebut dalam tempoh berkala. Contoh setiap 5 tahun• Kaedah ini mempunyai nilai estetik yang tinggi dan kos perlaksanaanya adalah lebih tinggi daripada kaedah pembinaan lapis lindung batu.• Kaedah tambakan sedemikian untuk kawasan dataran lumpur dengan menggunakan lumpur sedang giat dikaji di peringkat antarabangsa dan ia adalah satu teknologi yang masih baru di Malaysia.• Kajian terperinci mengenai kesesuaian kaedah tambakan lumpur (<i>Mud nourishment</i>) di Malaysia perlulah dijalankan serta projek-projek percubaan bolehlah dicadangkan.

Sumber: *DID Manual. Volume 3 – Coastal Management*, JPS 2009

8.6 Peranan Hutan Paya Laut Di Dalam Pengurusan Bencana Dan Perlindungan Pantai

Hutan paya laut terutamanya yang melibatkan hutan bakau dapat dilihat mempunyai daya ketahanan semula jadi untuk menempuh keadaan pantai yang dinamik dan juga pelbagai ancaman bahaya. Selain daripada itu hutan paya laut juga sering bertukar bentuk fizikal pesisiran pantai dan juga melindungi kawasan di belakangnya dengan berfungsi sebagai agen pemecah ombak semula jadi, struktur akarnya yang unik dapat memerangkap sedimen dan memendapkan dasar pantai dan perkara-perkara ini secara langsung mengurangkan pendedahan kawasan dibelakangnya daripada risiko ancaman bahaya dan membantu mengurangkan keamatan sesuatu ancaman.

8.6.1 Pengurangan Impak Ombak

Struktur tumbuhan hutan paya laut dapat mengurangkan ketinggian dan tenaga yang dibawa oleh angin dan ombak yang melaluinya. Ini secara langsung dapat mengurangkan keupayaannya untuk menghakis permukaan tanah di kawasan ini serta struktur kawalan hakisan seperti ban pantai dan struktur buatan manusia yang lain. Semasa air pasang, air mula membanjiri ke arah daratan dan membenarkan ombak bergerak masuk ke dalam hutan paya laut. Struktur lantai hutan paya laut yang diselubungi dengan akar pokok bakau yang bersimpul dan terpacak di atas permukaan tanah dapat membantu mengurangkan ketinggian ombak dengan cepat iaitu pengurangan antara 13% - 66% daripada ketinggian ombak asal dapat dicapai apabila ia merentasi 100m lantai hutan paya laut berbanding dengan 500m bagi kawasan yang lebih terbuka (Spalding M., et. al. 2014). Selain daripada itu kajian yang telah dijalankan oleh Mazda, et.al 1997 di kawasan hutan bakau di Vietnam mendapati hutan bakau berumur 6 tahun dan berkelebaran 1.5km dapat mengurangkan ketinggian ombak daripada 1m di kawasan lautan terbuka kepada 0.05m di kawasan pesisiran pantai.

Projek penanaman semula atau restorasi pokok bakau adalah amat digalakkan dan hanya memerlukan beberapa tahun sahaja untuk mula memainkan peranannya di dalam mengurangkan ketinggian ombak. Apabila kedalaman air meningkat dan mula menenggelamkan akar-akar di atas permukaan tanah seperti yang ditunjukkan di dalam **Gambar 8.2**, ranting-ranting pokok yang rendah serta daun pokok nipah juga boleh mengurangkan impak ombak seperti mana akar pokok bakau berfungsi.



Gambar 8.2: Kombinasi Akar Dan Anak Benih Dapat Mengurangkan Ketinggian Ombak

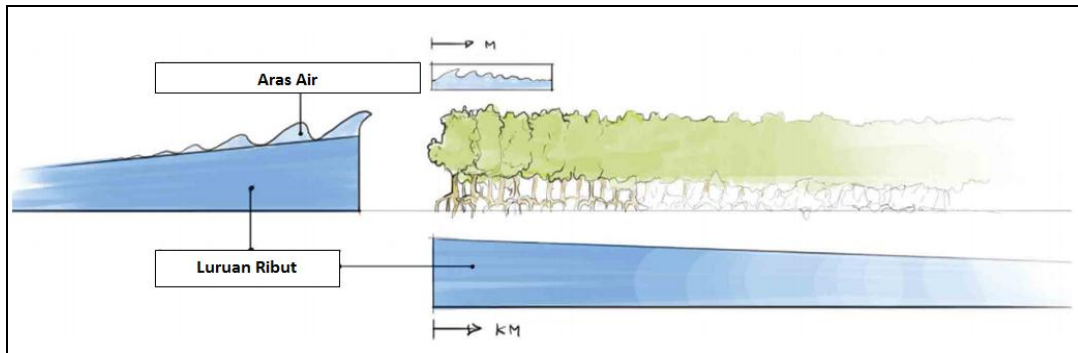
Untuk meningkatkan keberkesanan pengurangan risiko impak ombak, semakin padat dan kompleks struktur hutan paya laut dengan campuran pelbagai spesies, umur, ketinggian dan saiz akan memberikan hasil yang lebih optimum di dalam pengurangan halaju angin dan ketinggian ombak yang bergerak melaluinya dan seterusnya dapat menyelamatkan kawasan dibelakangnya.

8.6.2 Pengurangan Impak Ribut

Pengaruh hutan paya laut terhadap pengurangan risiko luruan ribut adalah sama seperti fungsinya di dalam pengurangan halaju angin dan ketinggian ombak. Oleh kerana ombak atau luruan yang sering dibawa oleh ribut adalah lebih besar dan laju berbanding dengan ombak biasa maka semakin padat sesuatu hutan dengan batang pokok, ranting dan daun yang lebat pada ketinggian yang berlainan ia akan membantu merintang pergerakan ombak yang berlainan ketinggian semasa ribut melanda. Keberkesanan hutan paya laut di dalam mengurangkan ketinggian luruan ombak adalah lebih berkesan apabila ribut bergerak dengan kelajuan yang tinggi berbanding ribut yang mengambil tempoh yang lama untuk bergerak melaluinya (Spalding M., et. al. 2014).

Hutan paya laut yang padat juga dapat mengurangkan kedalaman air luruan ribut semasa ia mengharunginya ke arah daratan. Menurut kajian yang telah dijalankan oleh Spalding M., et. al. (2014) didapati pengurangan kedalaman air semasa ribut melanda dapat dikurangkan dengan kadar 5cm – 50cm bagi setiap 1 km lebar hutan paya bakau. Walaupun pengurangan kedalaman air ini adalah kecil tetapi pengurangan ini sudah mencukupi untuk mengurangkan keluasan kawasan banjir secara mendadak di belakang hutan paya laut. Struktur kompleks akar hutan paya laut di atas permukaan tanah pula selain membantu mengurangkan halaju ombak ia juga dapat berfungsi sebagai

perangkap sampah semula jadi yang boleh memerangkap sampah dan objek-objek besar yang dibawa oleh aliran air banjir ke arah daratan dan juga semasa air surut ke arah laut. Ini secara langsung dapat melindungi keselamatan penduduk, hidupan lain serta harta benda dan infrastruktur awam daripada ditempuhi oleh objek-objek besar yang dibawa oleh air banjir. Kewujudan sistem saliran dan perparitan serta lagun atau kolam yang besar di kawasan ini perlulah dipandang serius di dalam proses perancangan atau pembinaan struktur pengurusan bencana kerana kawasan ini boleh memberikan laluan mudah tanpa halangan kepada luruan ribut untuk bergerak melaluinya dengan cepat. Pokok-pokok matang yang tinggi dan padat di dalam hutan paya laut membentuk satu lapisan kanopi yang boleh mengurangkan kelajuan angin yang dibawa oleh ribut di kawasan tersebut dan mengurangkan keupayaaannya untuk menghasilkan ombak angin dan “swell” di kawasan belakang hutan tersebut. **(Rajah 8.4)**



Sumber: (Spalding M, et. al. 2014)

Rajah 8.4: Hutan Paya Laut Berkesan Mengurangkan Kedalaman Air Luruan Ribut.

8.6.3 Pengurangan Impak Tsunami

Hasil beberapa kajian yang telah dijalankan selepas bencana tsunami 2004 lautan Hindi yang telah melanda beberapa negara di Asia termasuk Malaysia telah membuktikan bahawa hutan paya laut telah bertindak mengurangkan tenaga tinggi yang di bawa oleh gelombang tsunami ke arah daratan. Secara amnya hutan paya laut dengan kelebaran beberapa ratus meter dapat mengurangkan ketinggian tsunami di antara 5% hingga 30%. (Spalding M., et. al. 2014).

Hutan paya laut yang luas dapat bertindak mengurangkan ketinggian tsunami, kelajuan air dan juga mengurangkan keluasan kawasan yang akan ditenggelami air. Walaubagaimanapun tsunami yang besar dengan kedalaman yang melebihi 4m boleh merosakkan pokok-pokok yang kecil daripadanya dan seterusnya memusnahkan hutan paya laut. Ini menjadikannya kurang efektif untuk mengurangkan impak tsunami. Walaupun dengan fungsinya yang terhad di dalam mengurangkan risiko tsunami akan tetapi pengurangan kedalaman

serta halaju air yang kecil masih mampu mengurangkan keluasan kawasan yang akan ditenggelami oleh air laut dan seterusnya dapat mengurangkan kehilangan nyawa dan kerugian dari segi ekonomi. Selain daripada itu fungsi hutan paya bakau di dalam memerangkap sampah sarap yang terapung dan objek-objek yang besar juga adalah amat penting dan dapat mengurangkan kerosakan harta benda dan kecederaan dan kehilangan nyawa. Di dalam keadaan kecemasan akar-akar pokok bakau juga boleh menjadi sokongan untuk mangsa untuk bertahan daripada dihanyutkan oleh aliran air yang deras.

8.6.4 Pengurangan Kadar Hakisan Pantai

Hakisan pantai adalah satu proses kehilangan sedimen (pasir/lumpur) di kawasan pesisiran pantai yang seterusnya mengakibatkan kehilangan kawasan daratan dan penyusutan garisan pantai. Proses pemecahan ombak yang berterusan mahupun daripada ribut, tsunami atau ombak kecil di kawasan pantai boleh menyebabkan permukaan dasar pantai mula terhakis dan merendahkan dasar pantai seterusnya membanjiri kawasan ini. Di kawasan berlumpur seperti hutan bakau pula hakisan berterusan pada garisan pemisah hutan dan laut akan menyebabkan pembentukan permukaan pantai curam mendadak.

Struktur hutan paya laut yang membantu mengurangkan kelajuan air dan ketinggian ombak, secara langsung dapat memperlambatkan pergerakan air masuk dan keluar di kawasan pesisiran pantai. Pergerakan perlahan ini dapat mengurangkan kapasiti tenaga air untuk memecahkan ikatan antara partikel sedimen yang seterusnya akan terapung dan mengalir keluar daripada kawasan tersebut. Selain daripada itu aliran air yang perlahan juga memberikan masa yang cukup untuk partikel sedimen yang terampai untuk terenap di dasar dan meningkatkan aras lantai hutan paya laut. Akar hutan paya laut yang biasanya berstruktur kompleks pula mempunyai kapasiti untuk memerangkap sedimen dan melindunginya daripada hakisan.

Pembinaan struktur-struktur di kawasan pantai seperti jeti, pemecah ombak dan resort peranginan secara langsung boleh mengganggu corak pergerakan sedimen semula jadi yang mengikut ombak dan arus. Ini akan menyebabkan bekalan pasir di kawasan belakang struktur berkurangan dan tidak mencukupi untuk menampung sedimen yang telah hilang terhakis. Adakalanya untuk mengurangkan kehilangan sedimen dan memerangkapnya struktur perangkap sedimen yang telap air seperti pemecah ombak, groin atau aktiviti "*mud nourishment*" dan "*agitation dredging*" bolehlah dilaksanakan untuk mengganti kehilangan sedimen.

8.7 Kriteria Untuk Penanaman Pokok Bakau

Selain daripada faktor biologi, faktor fizikal yang melibatkan proses hidrodinamik pantai (aras air laut, kelajuan dan arah arus dan ombak serta

kepekatan sedimen terampai) juga memainkan peranan yang penting terhadap proses pertumbuhan pokok bakau di pesisiran pantai. Kawasan pesisiran pantai yang mempunyai proses pergerakan ombak serta arus yang kuat biasanya akan menyebabkan kawasan ini terhakis dan seterusnya membantut pertumbuhan pokok bakau. Oleh kerana komposisi dan struktur tanah di kawasan hutan paya laut negara berbeza dari satu kawasan ke kawasan yang lain maka ini menyebabkan kajian numerikal hidrodinamik yang melibatkan kajian komponen aras air laut, kelajuan dan arah arus dan ombak serta perubahan kepekatan dan pengangkutan sedimen terampai perlulah dijalankan di setiap kawasan hutan paya laut untuk mengenalpasti faktor hidrodinamik yang paling sesuai untuk pertumbuhan spesies pokok hutan paya laut. Walaubagaimanapun oleh kerana kos untuk menjalankan kajian numerikal hidrodinamik adalah tinggi maka besar kemungkinan setiap kawasan hutan paya laut tidak boleh dilengkapi dengan kajian numerikal hidrodinamik. Maka bagi kawasan-kawasan tersebut, kriteria fizikal proses hidrodinamik pantai yang telah dikenal pasti sesuai untuk proses pertumbuhan pokok bakau di Hutan Paya Laut Matang oleh NAHRIM pada 2010 bolehlah digunapakai sebagai panduan umum seperti di **Nota 8.2**.

Selain daripada itu beberapa usaha untuk menanam semula anak pokok bakau di kawasan dataran lumpur yang terhakis sering tidak berjaya. Ini adalah disebabkan oleh aras dataran lumpur yang terhakis ini biasanya berada di bawah Aras Laut Purata [*Mean Sea Level* (MSL)]. Oleh yang demikian adalah disyorkan penanaman semula anak benih bakau perlulah dijalankan di kawasan dataran lumpur dengan aras permukaannya terletak di antara Aras Laut Purata (MSL) dan Aras Air Pasang Perbani Purata [*Mean High Water Springs* (MHWS)]. (JPS, 1991)

Nota 8.2

Kriteria kesesuaian kawasan untuk program penanaman pokok bakau:

- i. Halaju arus maksima < 0.3 m/s
- ii. Ketinggian ombak maksima < 1.0 m
- iii. Keadaan tenang sepanjang tahun > 50%
- iv. Kepekatan Sedimen Terampai (TSS) diantara 150 mg/l – 450 mg/l
- v. Secara fizikal kawasan tersebut tidak alami hakisan
- vi. Aras dataran lumpur di antara Aras Laut Purata (MSL) dan Aras Air Pasang Perbani Purata (MHWS)

Jenis tanah serta mukabumi yang berbeza mungkin akan memberikan output yang berbeza
Sumber: (Lee, H.L. et.al. 2010), (JPS, 1991) & (Othman, M.A., 1991)

A group of children, mostly boys, are gathered on a wooden walkway in a lush forest. They are looking down at a book or document held by one of the children. The forest is dense with tall trees and green foliage. The scene is brightly lit, suggesting a sunny day.

BAB 9

PENILAIAN IMPAK PEMBANGUNAN TERHADAP HUTAN PAYA LAUT

**Garis Panduan Penyediaan Rancangan Pengurusan Hutan Paya Laut
Untuk Negeri-negeri Di Malaysia**

9.1 Penilaian Impak Alam Sekitar

Jaafar dan Ismail (1998) mendefinisikan penilaian impak alam sekitar (*Environmental Impact Assessment*, EIA) sebagai suatu aktiviti atau proses yang direka untuk mengenalpasti serta meramalkan kesan ke atas persekitaran biogeofizikal dan kesihatan manusia serta cadangan kesejahteraan perundangan, dasar, program, prosedur operasi dan dapat mentafsir serta menyampaikan maklumat mengenai impak. Ini jelas menunjukkan bahawa EIA adalah satu alat pengurusan persekitaran yang mampu memastikan semua projek pembangunan di Malaysia dapat diurus secara lestari tanpa memberi kesan yang buruk ke atas persekitaran. EIA juga menjadi tanda aras terhadap perancangan bagi projek-projek pembangunan di sesebuah negara maju dan membangun.

Di Malaysia, Akta Kualiti Alam Sekeliling 1974 (AKAS) adalah Akta Persekutuan yang bertepatan untuk melindungi, memelihara dan mengawal segala bentuk pertambahan pencemaran terhadap persekitaran (Jabatan Alam Sekitar, 1987). Pada 1 April 1988, Perintah Kualiti Alam Sekeliling (Aktiviti yang ditetapkan) (Penilaian Kesan ke atas Alam Sekeliling) 1987 telah dikuatkuasakan bagi kesemua 13 negeri di Malaysia.

Pematuhan terhadap keperluan Laporan EIA bagi semua projek pembangunan yang mempunyai keluasan tertentu adalah amat penting untuk memastikan segala perundangan persekitaran yang berkaitan dipatuhi dengan sewajarnya. Sekiranya keperluan Laporan EIA ini dihasilkan dengan sempurna, pematuhan terhadap perundangan persekitaran selalunya akan berjaya. Sebaliknya, jika terdapat kekurangan atau kelemahan dari segi penguatkuasaan, ketidakpatuhan ini boleh menimbulkan banyak masalah dalam proses pemantauan. Kekuatan terhadap mandat perundangan institusi EIA menjadi kayu ukur tahap komitmen sesebuah negara dalam melaksanakan sistem EIA dengan efektif.

Kebanyakan negara di Asia mempunyai rangka kerja perlindungan dan pengurusan persekitaran yang amat kukuh. Mereka memandang serius terhadap pematuhan keperluan Laporan EIA bagi menghalang segala bentuk pencemaran udara dan kualiti air yang selalunya boleh menjejaskan aktiviti-aktiviti perlindungan dan pemuliharaan kawasan dan juga biodiversiti. Selain itu, perkara lain yang dititikberatkan adalah berkaitan dengan mengukuhkan pelaksanaan EIA, peraturan-peraturan, penguatkuasaan dan mengawal segala aktiviti pembangunan yang merosakkan sumber semula jadi.

9.2 Dasar Dan Garis Panduan Berkaitan Penilaian Impak

Bahagian ini mengandungi keterangan ringkas mengenai dasar-dasar serta garis panduan sedia ada yang berkaitan dengan penilaian impak pembangunan

terhadap hutan paya laut. Antara akta, polisi dan garis panduan yang khusus untuk pembangunan di pesisir pantai adalah seperti berikut:

- i. Akta Kualiti Alam Sekeliling (1974) – Jabatan Alam Sekitar
- ii. Rancangan Fizikal Negara (RFN) – JPBD
- iii. Rancangan Fizikal Zon Pesisir Pantai Negara (RFZPPN) – JPBD
- iv. Garis Panduan Perancangan Pemuliharaan dan Pembangunan Kawasan Sensitif Alam Sekitar (KSAS) Pesisiran Pantai – JPBD
- v. *Integrated Shoreline Management Plan* (ISMP) – Jabatan Pengairan dan Saliran
- vi. *Guidelines On Erosion Control For Development Projects In The Coastal Zone* - Jabatan Perdana Menteri
- vii. *Guidelines for Preparation of Coastal Engineering Hydraulic Study and Impact Evaluation (for Hydraulic Studies Using Numerical Models)* – Jabatan Pengairan dan Saliran
- viii. *Integrated Shoreline Management Plan* – Jabatan Pengairan dan Saliran Malaysia

9.3 Penilaian Impak Pembangunan Di Kawasan Hutan Paya Laut

Kawasan HPL merupakan salah satu kawasan sensitif alam sekitar (KSAS) yang perlu ditekankan dalam penyediaan rancangan pembangunan [Akta Perancang Bandar dan Desa, 1976 (Akta 172) (pindaan 2001, Akta A1129)]. KSAS ialah kawasan yang perlu diberikan perhatian khusus atau pertimbangan yang sewajarnya sebelum sesuatu pembangunan dibenarkan dalam zon berkenaan atau kawasan berdekatan. Keadaan mampan yang ditakrifkan oleh KSAS lebih tertumpu kepada kawasan tadahan air, kawasan berkecerunan lebih 25 darjah, kawasan tanah lembap (paya bakau), kawasan hutan, badan-badan air dan kawasan berisiko bencana.

Dalam penyediaan Rancangan Pembangunan, alam sekitar merupakan antara aspek yang sangat penting. Sebagai contoh, menurut Strategi Pembangunan Mampan dan Agenda 21 Selangor, KSAS dikenal pasti sebagai kawasan yang sensitif terhadap sebarang pembangunan dan gangguan yang keterlaluan akan menyebabkan penurunan kualiti alam sekitar yang akan meningkatkan risiko bencana dan mengancam ekosistem yang menyokong hidupan (Kerajaan Negeri Selangor 1999). Tambahan pula, Alam Sekitar dan Pengurusan Sumber Semula jadi merupakan salah satu bidang kajian Rancangan Struktur Negeri (RSN) di bawah pakej Perancangan Spatial yang menekankan keperluan mengenalpasti KSAS berdasarkan kategori-kategori yang telah ditetapkan (JPBD, 2001a). Di bawah Rancangan Tempatan (RT), kajian KSAS merupakan bidang kajian Pakej 2 iaitu perancangan fizikal, di bawah Sektor Pemeliharaan Sumber Asli, KSAS dan Alam Sekitar (JPBD, 2001b).

Sehubungan itu, untuk mengekalkan pemuliharaan alam sekitar, KSAS telah dimasukkan ke dalam setiap Rancangan Tempatan (RT) bagi setiap negeri

terutamanya HPL ini. Garis Panduan yang telah dihasilkan oleh Jabatan Perancang Bandar dan Desa Semenanjung Malaysia (JPBD) pada 2014 boleh dirujuk dalam proses pembangunan di kawasan ini (**Jadual 9.1**). KSAS adalah suatu kawasan fizikal yang boleh dikenal pasti di atas peta dan mempunyai ciri-ciri alam sekitar yang penting, signifikan atau unik seperti kawasan khas sensitif kepada pembangunan atau aktiviti, pulihara, nilai warisan, nilai sokongan hidup dan risiko bencana sekiranya dibangunkan dan dicerobohi (JPBD, 2014). **Jadual 9.2** menunjukkan aktiviti, impak serta penilaian yang perlu dibuat sekiranya pembangunan hendak dilakukan di dalam kawasan hutan bakau. Setiap perancangan dan pembangunan di kawasan yang sensitif ini juga perlu mengambil kira segala perundangan, dasar perancangan dan juga garis panduan yang berkaitan.

Pelaksanaan dan pemantauan penilaian impak pembangunan kawasan HPL di kawasan Hutan Simpanan Kekal dan Tanah Kerajaan adalah berasaskan kepada mekanisme pelaksanaan peringkat negeri yang dianggotai oleh pelbagai jabatan dan agensi yang berkenaan.

Jadual 9.1: Garis Panduan Khusus Kegunaan Tanah Di Kawasan Pantai Dan Hutan Paya Laut

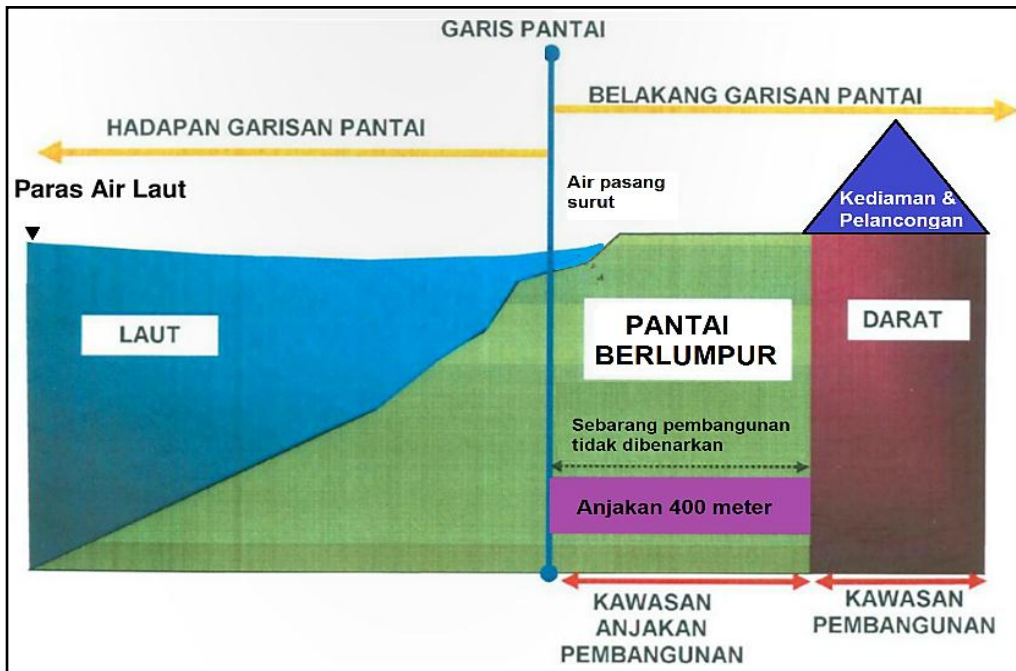
Kategori	Tahap Sensitif	Aktiviti Dibenarkan Dengan Syarat	Aktiviti Syarat	Cadangan KSAS	Catatan / GP
Kawasan pantai yang dianggap sangat sensitif dari segi keunikan biologi, warisan/ arkeologi, kadar hakisan tinggi, atau sebab lain yang dikenal pasti ¹	Tahap 1: Tiada pembangunan, pertanian atau pembalakan dibenarkan kecuali bagi aktiviti perlancongan alam semula jadi berimpak rendah, penyelidikan dan pendidikan	Penyelidikan terkawal	<ul style="list-style-type: none"> - Tidak merosakkan persekitaran - Kajian hidrodinamik diwajibkan - Kajian EIA diwajibkan (JAS, 2007) 	<ul style="list-style-type: none"> • Kawasan Perlindungan sedia ada dan cadangan baru. • Habitat kecil yang penting di luar sistem Kawasan Perlindungan: kawasan pendaratan penyu dan spesies haiwan terancam, kawasan penting tumbuhan, bukit batu kapur dan tanah bench semula jadi yang mempunyai nilai pemuliharaan tinggi. • Kawasan tadahan empangan sedia ada dan cadangan baru. • Kawasan melebihi kontur 1,000m. (Sumber: JPBD, 2010) 	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan konsep kawasan pusat dan penampan (core and buffer) rujuk Rajah 9.1 dan 9.2. • Rujuk kepada <i>Integrated Shoreline Management Plan</i> (ISMP) bagi setiap negeri yang mempunyai ISMP, JPS. • Garis Panduan JPS 1/97: Kawalan Hakisan Berikutan dari Pembangunan di Kawasan Pantai. • Kajian Garis Panduan Kawasan Sensitif Alam Sekitar, JPBD, 2008. • Garis Panduan Perancangan Pembangunan Di Kawasan Persisiran Pantai, 1997. JPBD. • Rancangan Fizikal Negara 3 (RFN 3) – in progress • Guideline for Preparation of Coastal Hydraulic Study and Impact Evaluation (JPS, 2001 & JPS, 2013) • Lain-lain akta dan polisi yang berkaitan

(samb...)

Kategori	Tahap Sensitif	Aktiviti Dibenarkan Dengan Syarat		Cadangan KSAS	Catatan / GP
		Aktiviti	Syarat		
Dataran pasang surut terlindung dan dataran kawasan sensitif (Hutan Paya Laut) ¹	Tahap 2: Tiada pembangunan atau pertanian, pembalakan secara mampan dan pelancongan alam semula jadi berimpak rendah dibenarkan bergantung kepada halangan setempat	Kemudahan pelancongan, rekreasi dan aktiviti berimpak rendah, perikanan kecilan, penyelidikan terkawal	<ul style="list-style-type: none"> - Tidak merosakkan persekitaran, terkawal dan mengikut zon penamparan yang dibenarkan - Kajian hidrodinamik diwajibkan - Kajian EIA diwajibkan (JAS, 2007) 	<ul style="list-style-type: none"> • Semua hutan dan tanah bencah di luar kawasan perlindungan. • Zon penamparan 500m di sekeliling KSAS Tahap 1 • Kawasan Antara kontur 300m-1,000m. (Sumber: JPBD, 2014) 	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan konsep kawasan pusat dan penamparan (core and buffer) • Rujuk kepada Integrated Shoreline Management Plan (ISMP) bagi setiap negeri yang mempunyai ISMP, JPS. • Garis Panduan JPS 1/97: Kawalan Hakisan Berikutan dari Pembangunan di Kawasan Pantai. • Kajian Garis Panduan Kawasan Sensitif Alam Sekitar, JPBD, 2008. • Garis Panduan Perancangan Pembangunan Di Kawasan Persisiran Pantai, 1997. JPBD. • Rancangan Fizikal Negara 3 (RFN 3) – in progress • Guideline for Preparation of Coastal Hydraulic Study and Impact Evaluation. JPS, 2001 • Lain-lain akta dan polisi yang berkaitan

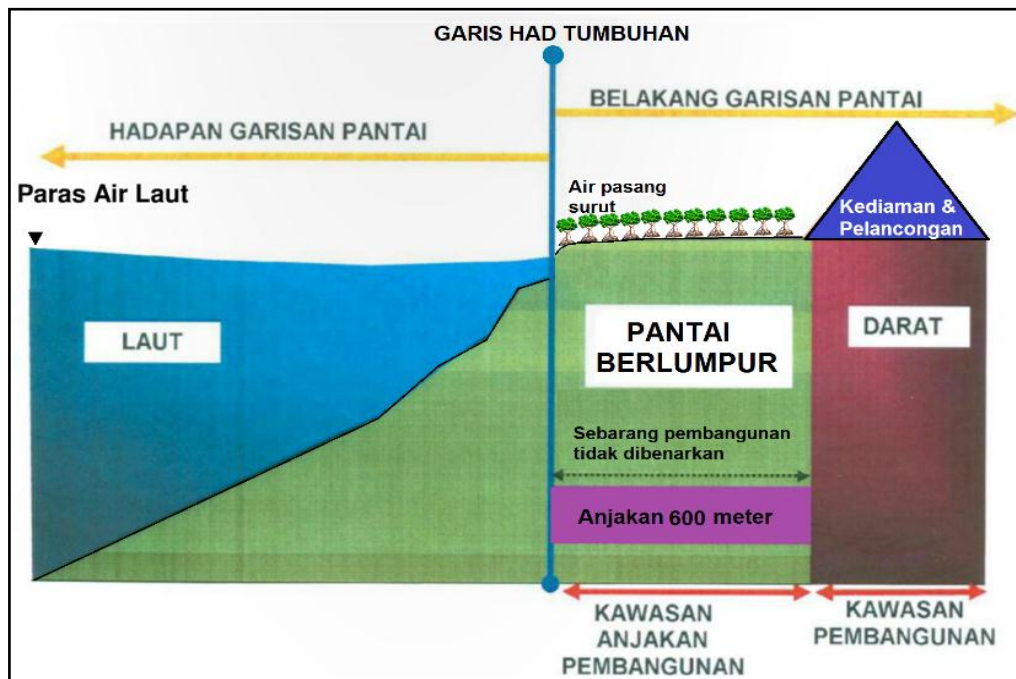
Sumber: JPBD, 2014

Nota¹ : Garis Panduan Pengurusan Biodiversiti Dalam Persekitaran Landskap (NRE, 2009) perlu dirujuk bersama dalam semua peringkat perancangan gunatanah



Sumber: JPBD, 2014

Rajah 9.1: Keperluan anjakan kediaman dan perlancongan di persisiran pantai (pantai berlumpur) yang tiada hutan paya laut



Sumber: JPBD, 2014

Rajah 9.2: Keperluan anjakan kediaman dan perlancongan di persisiran pantai (pantai berlumpur) yang mempunyai hutan paya laut

Jadual 9.2: Penilaian Impak Bagi Aktiviti Pembangunan Di Dalam Kawasan Hutan Paya Laut

Aktiviti	Penilaian Impak	Cadangan / Rujukan
<p>1) Semua Jenis Pembangunan Fizikal/ Bangunan</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Aktiviti daripada pembangunan yang terletak di pesisiran air/pantai dan berada dalam kawasan <i>Mean High Water Spring</i> (MHWS) akan memberi impak terhadap gangguan sistem semula jadi hidraulik di garis pantai dan menyebabkan aktiviti hakisan pantai menjadi lebih teruk. - Akibat daripada aktiviti hakisan ini, sedimen yang akan terhasil mampu memberi kesan terhadap kematian tumbuhan/pokok di HPL - Jika tidak diberi perhatian yang serius terhadap kajian hidraulik di kawasan pembangunan, ditambah dengan ombak besar dan fenomena peningkatan aras laut yang semakin ketara pada ketika ini, pembangunan tersebut akan ditenggelami air masin 	<ul style="list-style-type: none"> - Hanya pembangunan berdensiti sederhana dan rendah dibenarkan untuk memelihara ekologi dan daya tampungan pantai. - Pembuangan kumbahan mempunyai sistem kolam stabilisasi dan pengudaraan berterusan (mengikut kelulusan Jabatan Perkhidmatan Pembetungan). - Anjakan bangunan di pantai berpasir, pantai berbatu dan pantai berlumpur yang dikenal pasti sebagai pantai awam ialah 87m (290') dari paras purata air pasang perbani (<i>Mean High Water Spring</i>-MHWS) merangkumi: <ul style="list-style-type: none"> i. 60m (197') zon pantai. ii. 6.1m (20') laluan siar kaki. iii. 15.2m (50') jalan perkhidmatan. iv. 6.1m (20') anjakan bangunan. <p style="text-align: right;">(Sumber: JPBD Negeri Selangor, 2010(b))</p> - Anjakan bangunan di pantai berpasir, pantai berbatu dan pantai berlumpur yang bukan pantai awam ialah 66m (220') dari paras purata air pasang perbani (<i>Mean High Water Spring</i>-MHWS) merangkumi : <ul style="list-style-type: none"> i. 60m (197') zon pantai. ii. 6.1m (20') anjakan bangunan. <p style="text-align: right;">(Sumber: JPBD Negeri Selangor, 2010(b))</p>

(Samb...)

Aktiviti	Penilaian Impak	Cadangan / Rujukan
	<p>Pembangunan pesisiran pantai/air yang tidak terancang dengan sistem kumbahan/sisa air yang terawat juga mampu menyebabkan kualiti air di kawasan sekitar menjadi tidak terkawal dan menjejaskan kesihatan penduduk setempat</p>	<ul style="list-style-type: none">- Zon penampungan antara sempadan paya bakau atau pesisiran pantai yang dikenal pasti sebagai kawasan pemeliharaan dengan sempadan pembangunan ialah 20.1m (66').- Nisbah plot ialah 1:1 dan kawasan <i>plinth</i> tidak melebihi 40% untuk hotel/resort dan 60% untuk pembangunan kediaman pangsa/ kondo.- Laluan awam ke pantai selebar minimum 6.1m (20') perlu disediakan dengan jarak maksimum 150m (492') antara satu laluan awam dengan laluan awam yang lain. (Sumber: JPBD Negeri Selangor, 2010(b))
2) Projek Penambakan / Tebus Guna Pantai	<ul style="list-style-type: none">- Kerja-kerja penambakan pantai yang tidak terkawal dan sistematik akan menyebabkan aliran air permukaan menjadi bertambah laju dan tidak dapat disekat oleh pokok-pokok mahupun rumput- kerja-kerja penambakan- Pembangunan tanah yang tidak terkawal, ditambah pula dengan ketiadaan langkah-langkah pencegahan hakisan, akan meningkatkan beban	<ul style="list-style-type: none">- Semua hutan simpan kekal sedia ada perlu dipelihara selama-lamanya untuk mengekalkan nilai ekologi dan untuk melindungi aktiviti kebergantungan kepada fungsi mereka. Hutan bakau yang ada di hadapan benteng pantai perlu dilindungi secara sah untuk selama-lamanya- Penukaran mana-mana bahagian kawasan hutan rizab perlindungan perlu dilarang, mematuhi garis panduan KSAS (JPBD, 2014)- Zon penampungan minimum antara kawasan bakau dan pembangunan:

(Samb...)

Aktiviti	Penilaian Impak	Cadangan / Rujukan
	<ul style="list-style-type: none">- sedimen di dalam sungai/laut, menyebabkan masalah kekeruhan dan kelodak (air mengandungi banyak kandungan sedimen, warna air menjadi kekuningan)- Perluasan kawasan penambakan bagi kediaman dan industri dengan mengorbankan kawasan bakau boleh mengancam ekosistem dan habitat bakau sedia ada	<ul style="list-style-type: none">- Hanya aktiviti kediaman atau pelancongan sahaja yang dibenarkan, 60m dari tebing laut baru- Hendaklah menyediakan jalan perkhidmatan sepanjang pantai tersebut untuk kegunaan orang awam (Sumber: JPBD, 2014)- Kawalan pencemaran yang ketat perlu dikuatkuasakan untuk sebarang projek penambakan pantai yang terletak berhampiran dengan kawasan hutan bakau untuk pergerakan sedimen (semasa kerja-kerja penambakan) dan pelepasan bahan buangan (selepas penambakan siap) ke kawasan ini.- Perlu mematuhi Akta Kualiti Alam Sekeliling 1974 (Pindaan) 1985 dan JPBD (2010).- Penambakan laut di persisiran pantai hanya dibenarkan sekiranya dapat dibuktikan bahawa manfaat ekonomi yang diperolehi daripada aktiviti ini jelas mengatasi kos sosial dan alam sekitar. Semua cadangan penambakan laut perlu merujuk kepada Majlis Perancang Fizikal Negara (MPFN) dan perlu mendapat kelulusan EIA sekiranya tertakluk kepada keperluan Perintah Kualiti Alam Sekeliling (Akta Kualiti Alam Sekeliling 1974 (Pindaan) 1985; JPBD, 2014)

(Samb...)

Aktiviti	Penilaian Impak	Cadangan / Rujukan
3) Pertanian	<ul style="list-style-type: none">- Penebangan hutan bakau untuk pembangunan tanah pertanian baru dan memperluaskan operasi pertanian, boleh menyebabkan pengurangan keluasan/ jalur hutan di pesisir pantai;- Aktiviti pertanian yang tidak terkawal dan berleluasa boleh menyebabkan hakisan tanah dan air larian yang membawa selut, yang akan memberi laluan kepada berlakunya masalah enapan terampai di dalam sungai/laut.- Penggunaan racun perosak di kawasan pertanian akan menyebabkan kualiti air merosot. Sisa toksik ini akan dihanyut oleh air hujan/ longkang dari kawasan pedalaman terus ke sungai/laut, seterusnya boleh memberi kesan kepada hutan bakau yang terdapat di pesisir pantai	<ul style="list-style-type: none">- Bagi tujuan penerokaan dan penebangan hutan pantai, zon penampakan minimum yang dicadangkan antara kawasan bakau dan pembangunan adalah:<ul style="list-style-type: none">a. Pertanian termasuk akuakultur: 100m daripada paras purata air pasang perbani (JPD, 2014)b. Saliran utama tidak boleh mengalir terus ke dalam air lautc. Loji memproses hasil pertanian memerlukan had anjakan minimum 500m dari paras gigi air (Sumber: JPBD, 2010(b))- Berdasarkan garis panduan JPBD (2014), berikut adalah bentuk tanah disyorkan untuk pembangunan akuakultur:<ul style="list-style-type: none">a. 100m daripada aras pasang perbani (MHWS) bagi pantai berpasir dan berlumpurb. Tidak dibenarkan aktiviti agrikultur di kawasan yang:<ul style="list-style-type: none">• Pantai berbatu /tebing curam• Pantai bagi kawasan tebus guna• Pantai KSAS pinggir laut

(Samb...)

Aktiviti	Penilaian Impak	Cadangan / Rujukan
		<p>c. Perlu berhati-hati apabila memilih kawasan-kawasan yang tanahnya mengandungi asid sulfat kerana keadaan ini menjadikan ia tidak sesuai untuk pertanian</p> <p>- Kawalan pencemaran yang ketat perlu dikuatkuasakan untuk ladang-ladang pertanian yang terletak bersebelahan dengan kawasan hutan bakau untuk menghalang pelepasan atau pembuangan sisa ternakan ke kawasan ini. Perlu mematuhi Pesticide Act (1974), Akta Kualiti Alam Sekeliling (1974) dan JPBD (2010).</p>

(Samb...)

Aktiviti	Penilaian Impak	Cadangan / Rujukan
4) Pembinaan Kolam Udang (Akuakultur)	<ul style="list-style-type: none">- Penebangan hutan bakau untuk pembinaan kolam udang telah mengorak langkah dari dalaman ke arah pantai dan telah menyebabkan pengurangan dalam jalur hutan pantai, terutamanya di lembangan-lembangan sungai.- Pencemaran air akibat daripada pembinaan kolam udang akan menjejaskan kualiti air sungai terutama masalah siltasi/ kelodakan dan pemendapan pepejal terampai yang akan memasuki sungai seterusnya menyebabkan kawasan sungai dan muara sungai menjadi cetek serta mengganggu hidupan akuatik sungai dan kawasan bakau jika tidak dirancang dengan teratur.- Kemungkinan berlakunya hakisan pantai di kawasan yang berhampiran dengan ban pantai.	<ul style="list-style-type: none">- Pantai berpasir dan berlumpur/ berpaya<ul style="list-style-type: none">• Anjakan 100m dari purata air pasang perbani.• Memerlukan kajian EIA jika melebihi 50 ekar (Sumber: JPBD, 2012).- Berdasarkan garis panduan JPBD, 2014:<ul style="list-style-type: none">• Pertanian termasuk akuakultur: 100meter daripada paras purata air pasang perbani (MHWS)- Bekas tanah bakau yang telah ditebus guna:<ul style="list-style-type: none">• Untuk pertanian dan terletak di belakang benteng JPS, terutama kawasan-kawasan yang kini tidak digunakan atau terbengkalai kerana keadaan tanah yang kurang subur. Perlu berhati-hati apabila memilih kawasan-kawasan yang tanahnya mengandungi asid sulfat kerana keadaan ini menjadikan ia tidak sesuai untuk akuakultur- Undang-undang dan peraturan untuk kawalan pencemaran perlu dikuatkuasakan dengan tegas. Efluen dari ladang-ladang akuakultur perlu dipantau dengan ketat untuk mencegah penyebaran pencemaran kepada kawasan yang berhampiran, ladang-ladang atau kolam-kolam lain.

(Samb...)

Aktiviti	Penilaian Impak	Cadangan / Rujukan
		<ul style="list-style-type: none">- Memperkenalkan hanya akuakultur berbentuk konvensional sahaja, seperti rakit, sangkar dan kandang, dianggap sesuai untuk digunakan dalam hutan bakau kekal. - Tiada penukaran guna tanah dari tanah kerajaan (hutan bakau) kepada kawasan akuakultur berskala besar. - Pembangunan untuk kawasan kurang daripada 3ha harus dibenarkan, tetapi terhad kepada satu jumlah kumulatif maksima supaya keluasan hutan bakau yang masih berbaki, masih boleh menjalankan fungsi kewujudannya. <p>Kawalan pencemaran yang ketat perlu dikuatkuasakan untuk kolam-kolam udang yang terletak bersebelahan dengan kawasan hutan bakau untuk menghalang pelepasan sisa buangan ke kawasan ini. Perlu mematuhi Seksyen 34A, Akta Kualiti Alam Sekeliling 1974 (Pindaan) 1985 dan JPBD (2010).</p>

(Samb...)

Aktiviti	Penilaian Impak	Cadangan / Rujukan
5) Perternakan Haiwan (Terutamanya Penternakan Babi/Khinzir)	<ul style="list-style-type: none">- Pelepasan sisa haiwan yang tidak dirawat akan menyumbang kepada pencemaran sisa organik dan kumbahan (<i>Fecal Coliform</i>) kepada badan air yang menerima sisa tersebut, menyebabkan berlakunya pencemaran air sungai/laut.- Apabila aktiviti penyaluran sisa haiwan ini sudah biasa dilakukan sejak dahulu, masyarakat setempat dan kebanyakan jabatan/ agensi tempatan akan menganggap amalan pembuangan sisa haiwan/sampah di sungai-sungai dan perairan pantai ini sebagai satu bukan kesalahan.	<ul style="list-style-type: none">- Aktiviti penternakan memerlukan loji pembedahan (Sumber: JPBD Negeri Selangor, 2010(b))- Mewajibkan pelaksanaan skim pengurusan sisa haiwan walaupun terhadap ladang-ladang kecil dan bertaburan- Menubuhkan kemudahan rawatan sisa haiwan secara berpusat atau bergerak (<i>mobile</i>);- Menyediakan kemudahan rawatan sisa secara individu kepada pengusaha ternakan haiwan;- Memberi pendedahan awal terhadap idea-idea baru atau teknologi pertanian alternatif yang boleh membantu dari segi pengurusan sisa ternakan yang lebih efektif dan teknologi hijau serta kos yang menguntungkan- Jabatan/agensi tempatan yang berwajib harus menggunakan akta-akta mengenai pertanian, perusahaan, industri atau perbandaran yang sedia ada dan mengenakan hukuman yang setimpal kepada sesiapa yang membuat kesalahan- kakitangan terlatih perlu disediakan untuk menguatkuasakan keperluan undang-undang

(Samb...)

Aktiviti	Penilaian Impak	Cadangan / Rujukan
	<ul style="list-style-type: none">- Dengan itu, tiada sebarang denda/hukuman yang akan dikenakan kepada syarikat-syarikat penternakan, industri atau pun pihak berkuasa tempatan yang melakukan kesalahan tersebut	<ul style="list-style-type: none">- Kawalan pencemaran yang ketat perlu dikuatkuasakan untuk ladang-ladang ternakan yang terletak bersebelahan dengan kawasan hutan bakau untuk menghalang pelepasan atau pembuangan sisa ternakan ke kawasan ini. Perlu mematuhi Seksyen 34A, Akta Kualiti Alam Sekeliling 1974 (Pindaan) 1985-
6) Pembinaan Pelabuhan	<ul style="list-style-type: none">- berlaku hakisan pantai yang tidak diduga akibat daripada perubahan kepada sistem hidrodinamik sedia ada- Kesan buruk ke atas pembinaan pelabuhan yang berleluasa dan tidak terancang akhirnya akan menyebabkan kegagalan struktur dan ini secara tidak langsung akan mengganggu sistem semula jadi hidrodinamik di kawasan tersebut- Pembinaan pelabuhan mungkin akan memerlukan pengorekan saluran pelayaran yang ekstensif dan kerap, menyebabkan tahap kekeruhan yang tinggi di perairan pantai, seterusnya memberi impak negatif kepada industri perikanan.	<ul style="list-style-type: none">- Perlu membuat permodelan numerikal dan fizikal (sekiranya perlu) untuk menilai perubahan sistem hidrodinamik di kawasan tersebut sebelum membina sesebuah pelabuhan. Perlu mematuhi garis panduan untuk kajian Hidraulik menggunakan permodelan numerical yang dikeluarkan oleh JPS (2001).- kakitangan terlatih tempatan perlu disediakan untuk menguatkuasakan keperluan undang-undang

(Samb...)

Aktiviti	Penilaian Impak	Cadangan / Rujukan
	<ul style="list-style-type: none">- Aktiviti mencuci kapal di sekitar pelabuhan juga akan menyumbang kepada pelepasan sisa/tumpahan minyak yang boleh mengurangkan kualiti air marin di sekitar pantai, seterusnya memberi impak negatif kepada industri perikanan, pertumbuhan bakau dan juga terumbu karang.	<ul style="list-style-type: none">- Kawalan pencemaran yang ketat perlu dikuatkuasakan untuk tapak-tapak pelabuhan yang terletak bersebelahan dengan kawasan hutan bakau untuk menghalang pelepasan/pengaliran sedimen dari pengorekan atau sisa minyak ke kawasan ini. Perlu mematuhi Akta Kualiti Alam Sekeliling (1974) dan JPBD (2010) dan EQO (1987).
7) Industri Khas	<ul style="list-style-type: none">- Aktiviti daripada pembangunan yang terletak di pesisiran air/pantai dan berada dalam kawasan <i>Mean High Water Spring</i> (MHWS) akan memberi impak terhadap gangguan sistem semula jadi hidraulik di garis pantai dan menyebabkan aktiviti hakisan pantai menjadi lebih teruk-	<ul style="list-style-type: none">- Perlu mendapat perakuan dari JPS, JAS, JMG, Jabatan Laut dan Jabatan Perikanan serta persetujuan dan nasihat JPN dan MPFN jika perlu.- Hanya industri khas yang memerlukan lokasi di tepi pantai dan dikenal pasti dalam rancangan pemajuan sahaja yang dibenarkan contoh janakuasa elektrik, petrokimia dan hasil laut.

(Samb...)

Aktiviti	Penilaian Impak	Cadangan / Rujukan
	<ul style="list-style-type: none">- Akibat daripada aktiviti hakisan ini, sedimen yang akan terhasil mampu memberi kesan terhadap kematian tumbuhan/pokok di HPL- Jika tidak diberi perhatian yang serius terhadap kajian hidraulik di kawasan pembangunan, ditambah dengan ombak besar dan fenomena peningkatan aras laut yang semakin ketara pada ketika ini, pembangunan tersebut akan ditenggelami air masin.- Pembangunan pesisiran pantai/air yang tidak terancang dengan sistem kumbahan/sisa air yang terawat juga mampu menyebabkan kualiti air di kawasan sekitar menjadi tidak terkawal dan menjejaskan kesihatan penduduk setempat. <p>Kepupusan terhadap sumber bekalan makanan flora dan fauna marin jika tiada pematuhan akta dalam membangunkan industri khas.</p>	<ul style="list-style-type: none">- Kawasan paya bakau, pantai berpasir dan pantai berbatu serta lain-lain kawasan pemeliharaan tidak dibenarkan.- Zon penampungan antara industri khas dengan kawasan kediaman ialah 500m (1640').- Kawasan landskap/hijau selebar 100m (333') disediakan bersempadan kawasan kediaman dan selainnya boleh dibenarkan untuk industri ringan, perdagangan serta kemudahan infrastruktur dan utiliti.- Anjakan bangunan bagi pantai berlumpur ialah 1000m (3281') dari MHWS. Nisbah plot 1:1 dan 60% kawasan plinth dengan jaluran hijau di sepanjang jalan

The background image shows a wooden building with a red-tiled roof, situated in a lush forest. A group of children are sitting on a wooden balcony or walkway of the building, looking towards the camera. The scene is brightly lit, suggesting a sunny day.

BAB 10

PENDIDIKAN ALAM SEKITAR DAN KOMUNITI

**Garis Panduan Penyediaan Rancangan Pengurusan Hutan Paya Laut
Untuk Negeri-negeri Di Malaysia**

10.1 Pendidikan Alam Sekitar

Program pendidikan alam sekitar adalah salah satu aspek yang menjurus kepada sesebuah masyarakat yang bertamadun melalui petunjuk yang jelas dari segi pengetahuan, pemahaman dan amalan tentang alam sekitar. Bab ini adalah untuk menjelaskan aspek-aspek pendidikan alam sekitar kepada masyarakat awam. Panduan ini adalah umum dan fleksibel dari segi pelaksanaannya di mana pihak pemegang taruh boleh membuat penyesuaian dan pendekatan yang sesuai berasaskan kepada keperluan dan keupayaan masing-masing.

10.1.1 Program Pendidikan Alam Sekitar

Bahagian ini menerangkan program pendidikan alam sekitar berdasarkan kepada aspek-aspek seperti pemahaman pendidikan alam sekitar, matlamat dan objektif pendidikan, panduan pendidikan alam sekitar, strategi dan kesesuaian program, penglibatan pelbagai pihak dan tempoh pelaksanaan program yang efektif. Persidangan Pendidikan Alam Sekitar yang pertama oleh UNESCO dan UNEP di Belgrade mendefinisikan Pendidikan Alam Sekitar sebagai “satu proses pembangunan populasi dunia mengenai kesedaran, keprihatinan tentang isu alam sekitar dan mempunyai kemahiran, pengetahuan, motivasi, etika, dan komited untuk menangani masalah dan menghalangnya dari berulang, secara individu atau bersama-sama” (MNS, 2007).

Program pendidikan alam sekitar lazimnya melibatkan isu-isu alam sekitar berkaitan hutan paya laut iaitu kesedaran pemeliharaan hutan paya laut di kalangan masyarakat; pembangunan di luar kawalan; memelihara kebersihan dan kesihatan persekitaran hutan paya laut; dan pemeliharaan dan pemuliharaan kepelbagaian biologi daripada ancaman kepupusan.

Objektif pendidikan alam sekitar antara lain adalah untuk mengenal pasti aktiviti pendidikan alam sekitar yang sesuai dilaksanakan bersama penduduk setempat; dan mendampingi pihak-pihak yang berkepentingan dalam menjalankan aktiviti pendidikan alam sekitar. Untuk melaksanakan program ini, beberapa panduan pendidikan alam sekitar peringkat kebangsaan dan antarabangsa boleh dirujuk iaitu (i) Panduan Guru Pendidikan Alam Sekitar Merentas Kurikulum; (ii) *Education for Sustainable Development* UNESCO; dan (iii) *Communication, Education, and Public Awareness* (CEPA).

Strategi pelaksanaan dan pengurusan program pendidikan alam sekitar perlu mengambil kira perkara-perkara berikut:

- i. penyediaan modul-modul aktiviti yang sesuai dengan program pendidikan alam HPL;
- ii. melaksanakan program pendidikan alam sekitar bersama pelajar, komuniti setempat dan organisasi kerajaan dan persendirian.
- iii. menjalankan kerjasama dengan institusi pengajian tinggi dan organisasi yang terlibat secara langsung.

10.1.2 Pelaksanaan Program Pendidikan Alam Sekitar

Senarai program pendidikan alam sekitar yang sesuai dan berpotensi dijalankan dan praktikal bagi ekosistem hutan paya laut di kalangan kumpulan sasaran adalah seperti berikut;

i. Ekologi Hutan Paya Laut

Program ini dijalankan bagi pelajar sekolah menengah dan institusi pengajian tinggi melalui aktiviti berpandu interpretasi dan Inventori Hutan Paya Laut. Aktiviti Inventori Hutan Paya Laut dapat mendidik peserta tentang cara pengurusan hutan yang mampan dijalankan oleh Jabatan Perhutanan. Secara tidak langsung, aktiviti ini dapat mengurangkan aktiviti pencerobohan hutan paya laut apabila kekerapan aktiviti dan mendapat maklumat status hutan meliputi kawasan yang luas dapat mengganggu aktiviti haram tersebut.

ii. Pemerhatian Ekologi Sungai dan Pantai

Program ini fokus kepada ekologi sungai contoh aktiviti Pemeriksaan Kualiti Air dan Haiwan Akuatik di dalam sungai dan pantai. Peserta akan menggunakan *LaMotte Water Monitoring Kits* bagi mendapatkan bacaan pH, suhu, nitrat, saliniti, fosfat, oksigen terlarut dan pengecaman haiwan akuatik bagi mengenal pasti spesies haiwan tersebut. Peserta akan dapat jangkakan status kualiti air kawasan tersebut. Aktiviti ini dapat mendidik peserta memelihara ekologi sungai dan pantai apabila mereka sendiri yang membuat kajian ringkas kawasan tersebut.

iii. Pemuliharaan HPL Bersama Komuniti

Program bersama komuniti adalah berbentuk santai melalui ceramah, aktiviti berpandu interpretasi, dan penyemaian dan penanaman anak pokok bakau. Komuniti yang terlibat terutamanya nelayan akan lebih bersifat hak milik bersama apabila mereka. Ini secara tidak langsung dapat mengurangkan penebangan pokok bakau secara haram dan *vandalisme* apabila mereka melaporkan pada pihak yang bertanggungjawab.

iv. Pendidikan Hidupan Liar

Program seperti ini boleh dijalankan dengan pelbagai usia dari pra-sekolah hingga ke golongan berumur melalui program seperti ceramah dan aktiviti lapangan seperti memerhati burung. Jika mahu lebih lasak, aktiviti berjalan malam atau memerhati kelip-kelip dengan menyusuri sungai pada waktu malam. Program seperti ini dapat memupuk masyarakat menyayangi alam sekitar dan memelihara habitat hidupan liar bagi generasi akan datang.

10.1.3 Modul Pendidikan Alam Sekitar

Setiap aktiviti haruslah mengikut modul yang telah ditetapkan oleh pengurusan, bagi membantu pegawai yang terlibat menjalankan aktiviti dengan lebih teratur dan berkesan.

i. Modul pendidikan disediakan mengikut aktiviti-aktiviti yang sesuai contohnya;

- a) aktiviti berpandu (*nature guide*);
- b) inventori hutan bakau;
- c) kualiti air dan haiwan akuatik;
- d) memerhati burung;
- e) berjalan malam;
- f) pemerhatian kelip-kelip;
- g) ceramah;
- h) menyusuri sungai;
- i) audit sampah;
- j) penyemaian benih dan penanaman pokok bakau; dan
- k) permainan pendidikan alam sekitar. Contoh kaedah pengendalian permainan alam sekitar adalah seperti di **Lampiran 10**.

ii. Modul pendidikan alam sekitar dibahagikan mengikut kelas umur peserta;

a) Kanak-kanak di bawah umur 7 tahun

Aktiviti yang berasaskan deria lihat, sentuh, bau, dan dengar seperti aktiviti berpandu menerangkan bentuk, bau, dan warna, melukis dan mewarna, nyanyian bertemakan alam sekitar dan lain-lain.

b) Pelajar Sekolah Rendah

Aktiviti yang lebih cenderung kepada permainan yang berunsur pendidikan alam sekitar seperti permainan siratan makanan, video animasi, kraf, dan lain-lain.

c) Pelajar Sekolah Menengah

Aktiviti yang menguji minda seperti aktiviti berpandu yang mempunyai kertas soalan untuk pelajar jawab, aktiviti dalam kumpulan yang membantu pelajar berfikir dalam kumpulan dan menyampaikannya, ceramah dan lain-lain.

d) Pelajar Kolej dan Universiti / Belia

Aktiviti yang lebih kepada pemikiran kreatif dan inovatif seperti aktiviti berpandu yang melibatkan fotografi, aktiviti lasak seperti

berbasikal sambil memerhati burung, kajian seperti inventori hutan dan lain-lain.

e) Kumpulan Orang Dewasa

Aktiviti yang lebih santai dan sesuai dengan budaya setempat seperti aktiviti kitar semula (penghasilan enzim pembersih dari sisa buah-buahan), menyusuri sungai sambil memerhati burung, penanaman pokok bakau dan lain-lain.

iii. Langkah-langkah Keselamatan.

Penerangan langkah-langkah keselamatan di dalam suatu program kepada peserta adalah kaedah yang perlu diambil bagi mengelakkan berlakunya kemalangan. Antara contoh-contoh penerangan adalah seperti;

- a) para peserta akan diberi maklumat berkenaan lokasi dan tempoh masa aktiviti;
- b) pemeriksaan pemakaian dan jumlah peserta yang terlibat;
- c) mendapat kepastian kesihatan peserta;
- d) peserta dimaklumkan tatacara berjalan didalam denai;
- e) memaklumkan fasilitator yang akan membantu peserta berada di tengah dan belakang kumpulan peserta;
- f) alatan perubatan bantu awal (*first aid*) dibawa bersama; dan
- g) penggunaan alat hubung jauh seperti *walkie-talkie*.

10.1.4 Contoh Aktiviti Pendidikan Alam Sekitar – Interpretasi Alam Sekitar

Interpretasi adalah satu aktiviti pendidikan yang bertujuan untuk menghuraikan sesuatu menggunakan media yang berbeza (contohnya lakaran) dari kaedah komunikasi biasa menggunakan fakta. Bahagian ini menerangkan perkara yang perlu diambil kira dalam membuat interpretasi sesuatu maklumat;

- i. tema atau mesej utama boleh diambil dari tajuk, contohnya 'Akar pokok bakau yang istimewa' boleh dihuraikan kepada beberapa aspek lain;
- ii. maklumat yang disampaikan perlulah relevan dan signifikan dengan mesej utama seperti 'huraian keistimewaan akar pokok bakau seperti jenis-jenis, adaptasi dan fungsinya pada pokok'.
- iii. Penyampaian maklumat mestilah teratur. Huraian maklumat mestilah hendaklah mengikut susunan bagi memudahkan pemahaman golongan sasaran contohnya pengenalan perlu bagi menerangkan mesej utama.
- iv. Provokasi adalah perbuatan atau kata-kata yang boleh mencetus minat atau kemarahan. Ia adalah proses di mana sesuatu maklumat yang diterima dikaji lebih mendalam.

- v. Jenis-jenis interpretasi alam sekitar yang sesuai dijalankan adalah seperti di **Jadual 10.1**

Jadual 10.1: Jenis-jenis Interpretasi Alam Sekitar

	Interpretasi personal	Interpretasi bukan personal
Definisi	Melibatkan kehadiran interpreter dan penerima maklumat.	Tidak melibatkan kehadiran interpreter dan penerima maklumat.
Jenis-jenis Penyampaian	<ul style="list-style-type: none"> - Penyampaian maklumat di kaunter informasi. - Ceramah - Persembahan boneka, sketsa, dan drama. - Aktiviti berpandu (Nature Guide) 	<ul style="list-style-type: none"> - Brosur - Surat Khabar - Papan tanda, bahan pameran dan peta. - Diorama - Aktiviti berpandu sendiri (<i>self-guided</i>)
Kelebihan	<ul style="list-style-type: none"> - Interpreter dapat menentukan mesej yang hendak disampaikan. - Interpreter berpeluang berinteraksi dengan pelawat. 	<ul style="list-style-type: none"> - Melibatkan ramai pelawat pada satu-satu masa. - Memberi kebebasan pada pelawat untuk menentukan maklumat yang dikehendaki.
Kekurangan	<ul style="list-style-type: none"> - Melibatkan bilangan yang tertentu sahaja - Kos untuk pelawat menyertai aktiviti ini tinggi 	<ul style="list-style-type: none"> - Pelawat mungkin tidak dapat menerima mesej utama yang hendak disampaikan - Bahan aktiviti memerlukan penyelenggaraan berkala.

Sumber: Manohar & Lim, 2015

10.1.5 Penyampaian Maklumat Pendidikan Alam Sekitar

Bahagian ini akan menerangkan langkah-langkah bagi membantu meningkatkan pengurusan pendidikan alam sekitar.

- i. Pusat Pendidikan Alam (NEC): sebagai medium untuk menyampaikan maklumat pendidikan alam sekitar dengan lebih efektif. Berikut adalah keperluan yang perlu ada dalam NEC;
 - a. modul-modul aktiviti yang sesuai dengan peserta;
 - b. poster-poster yang berkaitan;
 - c. denai yang diselia;
 - d. papan info (peta lokasi, nama pokok, nama denai dan lain-lain); dan
 - e. alatan untuk kegunaan NEC termasuklah untuk kegunaan pendidikan dan kawal selia fasiliti

ii. Promosi Program

Pihak pengurusan perlu mengambil langkah yang proaktif dan cara-cara untuk mempromosikan program dan aktiviti dijalankan kepada masyarakat umum seperti contoh-contoh berikut;

- a. penyediaan risalah, brosur dan poster;
- b. terbitan jurnal, buku dan panduan;
- c. hebahan melalui media masa;
- d. menjalankan program *ex-situ* (di luar NEC) seperti pameran dan ceramah di sekolah-sekolah.

iii. Kerjasama/Jaringan

Kerjasama/jaringan pengurusan dengan badan/agensi lain yang terlibat dalam pendidikan alam sekitar perlu diwujudkan. Antara agensi yang terlibat sama mengikut jangka masa pendek dan panjang adalah:

a. Jangka masa pendek:

Kementerian Pendidikan adalah kerjasama yang paling besar dalam bidang pendidikan alam sekitar kerana ia banyak melibatkan pelajar sekolah hingga ke institusi pengajian tinggi. Pelbagai agensi kerajaan dan universiti tempatan adalah sumber maklumat pendidikan bagi memastikan keberkesanan program pendidikan alam sekitar. Badan-badan bukan kerajaan (NGO) dan lain-lain pertubuhan turut sama membantu dalam program pendidikan alam sekitar dari segi penglibatan masyarakat setempat untuk memulihara HPL.

b. Jangka Masa Panjang

Penglibatan badan-badan korporat dan pihak swasta juga perlu diambil kira kerana dengan sokongan dari badan-badan tersebut akan dapat meningkatkan lagi usaha meningkatkan pengetahuan dan kesedaran alam sekitar di kalangan masyarakat keseluruhannya. Kerjasama dengan agensi/badan pendidikan alam sekitar antarabangsa juga amat digalakkan, contohnya dalam perkongsian maklumat, latihan dan aktiviti pertukaran input serta kepakaran.

iv. Bahasa Perantaraan

Setiap komunikasi diharuskan menggunakan dwi-bahasa iaitu bahasa Malaysia (keutamaan) dan bahasa Inggeris. Penggunaan bahasa lain yang boleh memberi impak yang lebih juga digalakkan.

10.2 Penyertaan Komuniti Tempatan

10.2.1 Kepentingan Penglibatan Komuniti Tempatan

Penglibatan dan penyertaan komuniti setempat dalam aktiviti pemuliharaan hutan paya laut menunjukkan peningkatan tahap kesedaran mereka tentang kepentingan usaha memulihara ekosistem yang terdapat pada kawasan mereka. Dalam usaha pemuliharaan hutan yang unik ini, penyertaan komuniti tempatan khususnya masyarakat yang tinggal berdekatan dengan pesisiran pantai adalah mustahak. Aktiviti-aktiviti seperti penubuhan tapak semaian, penanaman bakau, pemuliharaan hutan paya laut secara ekologi, pemantauan kawasan pemulihan boleh dijalankan bersama komuniti untuk memupuk “*sense of belonging*” (semangat kekitaan) dan memastikan kesinambungan usaha pemuliharaan pada jangka masa panjang.

Beberapa program pemuliharaan berasaskan komuniti seperti Sahabat Hutan Bakau (SHB) Kuala Gula Perak, Sahabat Hutan Bakau (SHB) Lekir Sitiawan, Persatuan Kebajikan Nelayan Pantai Pulau Pinang (PIFWA), Persatuan Muafakat Warga Desa (Rural Citizen) Negeri Kedah dan lain-lain adalah di antara contoh penglibatan masyarakat yang prihatin tentang hutan paya laut di Semenanjung. Penglibatan masyarakat setempat dan kerjasama antara pelbagai agensi adalah kunci kejayaan dalam usaha pemuliharaan hutan paya laut di negara ini. Program pemuliharaan hutan paya laut yang terancang dan berperingkat melalui gabungan polisi, sosioekonomi dan sains adalah penting untuk memastikan keberkesanan pemuliharaan hutan paya laut di Malaysia.

Kaedah pemuliharaan yang tradisional di mana *top-down exclusionary* yang tidak melibatkan penggunaan sumber tempatan adalah kurang berkesan dan tidak menggalakkan pengurusan sumber yang mampan (Brown, 2002). Kewujudan hubungan langsung antara kepelbagaian biologi dan masyarakat di persekitarannya melalui faedah pemuliharaan akan memberi insentif kepada pihak berkepentingan untuk melibatkan diri dalam projek pemuliharaan merupakan kaedah baru yang berkesan dan telah pun dijalankan di Indonesia (Check, 2005), Filipina (Walters, 2000), Thailand (Sathirathai dan Barbier, 2001), Afrika (Kairo et. al., 2001), Pakistan (Amjad & Jusoff, 2007). Program pemuliharaan hutan paya laut memerlukan kerjasama erat di kalangan pelbagai lapisan masyarakat untuk mencapai kejayaan dan pencapaian terbaik. Sistem insentif yang menarik atau penglibatan masyarakat dalam pengurusan dan pemuliharaan hutan paya laut terpuh dalam jangka masa panjang adalah penting untuk menjayakan usaha pemuliharaan hutan paya laut (Barbier, 2006).

Objektif penyertaan komuniti adalah untuk meningkatkan kesedaran dan penyertaan komuniti dalam usaha pemuliharaan dan pemeliharaan ekosistem hutan paya laut.

10.2.2 Pelaksanaan Pendekatan Komunikasi, Pendidikan Dan Kesedaran Awam (MyCEPA)

Pendekatan Komunikasi, Pendidikan dan Kesedaran Awam (MyCEPA) merupakan satu program komunikasi dan pendidikan yang melibatkan pemegang taruh. Aktiviti-aktiviti MyCEPA dan Pendidikan Alam Sekitar (EE) telah pun dilaksanakan oleh berbagai agensi dan pertubuhan-pertubuhan bukan kerajaan (NGOs) yang diterajui oleh pakar-pakar pemuliharaan alam sekitar di seluruh negara. Matlamat utama MyCEPA ialah untuk menggalak pendekatan bersifat usahasama bagi melaksanakan aktiviti-aktiviti berkaitan pemuliharaan hutan termasuk hutan paya laut di Malaysia.

Keberkesanan pelaksanaan MyCEPA ini bergantung kepada kerjasama sepakat, perkongsian dan penyertaan oleh anggota masyarakat dari semua lapisan. Oleh yang demikian, rangkaian komunikasi yang berkesan dan pendidikan masyarakat adalah menjadi tunggak kekuatan bagi mencapai matlamat ini. Berikut adalah beberapa objektif umum bagi pelaksanaan pendekatan MyCEPA di Malaysia:

- i. mengalakkan perkongsian maklumat, kepakaran dan sumber lain dalam program melaksanakan program komunikasi, pendidikan dan kesedaran awam yang berkaitan dengan biodiversiti dan alam sekitar;
- ii. meningkatkan kerjasama dan pelaksanaan program komunikasi, pendidikan dan kesedaran awam yang berkaitan dengan biodiversiti dan alam sekitar secara bersepadu; dan
- iii. meningkatkan keberkesanan pelaksanaan program komunikasi, pendidikan dan kesedaran awam yang berkaitan dengan biodiversiti dan alam sekitar.

10.2.3 Strategi Penyertaan Komuniti

i. Penyertaan Komuniti

Proses untuk melibatkan dan menarik minat komuniti adalah satu proses yang panjang dan rumit. Mengikut tradisi, semangat bekerjasama di antara komuniti secara sukarela dapat dilihat melalui aktiviti gotong-royong. Ini dapat dipupuk dalam projek *Community Based Natural Resource Management* (CBNRM) jika cara/pendekatan yang betul diambil untuk meningkatkan penglibatan komuniti. Berikut adalah di antara pendekatan yang dilaksanakan dalam aktiviti-aktiviti CBNRM bagi menggalakkan penyertaan masyarakat:

- a. Perundingan dan Sokongan: adalah penting untuk komuniti yang terlibat memahami dengan sepenuhnya tujuan dan kebaikan program tersebut. Oleh yang demikian, perundingan dengan komuniti (sebelum pelaksanaan dan yang berterusan) dan sokongan daripada mereka ke atas program tersebut adalah amat penting untuk memastikan penyertaan mereka.

- b. Memahami Program: tahap kesedaran di kalangan komuniti mengenai kepentingan mengurus sumber asli dan pemuliharaan hutan paya laut perlu ditingkatkan. Mereka akan terdorong untuk melibatkan diri sekiranya mereka sedar bahawa pengurusan yang mampan akan memperbaiki taraf kehidupan mereka. Memahami punca masalah alam sekitar yang sedia ada seperti pencerobohan, pencemaran dan kekurangan sumber asli juga dapat menyedarkan komuniti untuk menghargai kepentingan projek tersebut untuk menangani isu-isu tersebut. Justeru, mereka akan memberikan sokongan kepada projek.
- c. Pengurusan Mampan: ahli-ahli komuniti akan melibatkan diri dalam sesebuah program tersebut dapat memperbaiki kemahiran dan membawa perkembangan kepada diri mereka. Oleh yang demikian, adalah penting untuk memasukkan program pembinaan keupayaan diri ke dalam program tersebut. Aktiviti pembinaan keupayaan diri yang berterusan dalam pengurusan program dan kemahiran pentadbiran dalam memperkasa komuniti untuk menguruskan program tersebut dengan lebih berdikari.
- d. Sokongan Komuniti: kepimpinan dalam satu komuniti juga memainkan peranan yang penting kerana komuniti akan menghormati seorang pemimpin yang baik. Maka mereka akan mendengar dan mengikuti arahan atau permintaan pemimpin tersebut. Oleh yang demikian, sesebuah program harus melibatkan seorang pemimpin yang mendapat keyakinan dan sokongan dari para komuniti.
- e. Dorongan Pendapatan: Penyertaan komuniti dalam sesebuah program dapat ditingkatkan sekiranya program tersebut bermula dengan aktiviti yang sudah ada kemahiran di kampung. Contohnya, membuat kraftangan, penggunaan semula ubat-ubatan tradisional dan sebagainya. Dengan aktiviti-aktiviti sebegini, komuniti akan berminat dan bercenderung untuk melibatkan diri kerana terdapat insentif untuk meningkatkan sumber pendapatan atau sosioekonomi mereka.
- f. Ahli Jawatankuasa Pelaksana: tahap perlibatan komuniti juga boleh bertambah baik dengan menubuhkan ahli jawatankuasa (AJK) pelaksanaan yang selari dengan objektif program. AJK ini juga harus terdiri daripada mereka yang komited dengan pengurusan sumber asli secara mampan.
- g. Insentif untuk ahli-ahli komuniti yang sedia mengorbankan masa demi melaksanakan aktiviti program, adalah berpatutan untuk menyediakan insentif yang bersesuaian kepada mereka.

ii. Kerjasama Agensi Kerajaan

Aktiviti pemuliharaan hutan paya laut melalui penyertaan komuniti tempatan akan memberi peluang untuk komuniti meningkatkan interaksi dan kerjasama dengan pihak kerajaan (contoh, Jabatan Perhutanan Negeri). Apabila hubungan di antara komuniti dan agensi-agensi kerajaan bertambah baik, perbincangan dan perundingan menjadi lebih senang. Usaha-usaha memperkenalkan dan melaksanakan projek CBNRM bagi Hutan Paya Laut ini bersama komuniti tempatan boleh dijalankan dengan sempurna.

iii. Pengetahuan Dan Amalan Tradisional

Pengetahuan tradisional komuniti tempatan dan pengurusan sumber hutan paya laut mempunyai satu perhubungan yang penting. Amalan-amalan tradisional boleh meningkatkan kesedaran mengenai kepentingan pengurusan sumber hutan paya laut yang mampan dalam kesinambungan kehidupan harian komuniti tempatan. Tambahan pula, ia boleh digunakan sebagai alat dan pendekatan untuk mempromosikan penglibatan atau penyertaan komuniti. Amalan tradisional kerap dilaksanakan melalui keputusan yang dibuat bersama dan melalui gotong-royong.

iv. Pendedahan dan Peningkatan Pengetahuan

Pendedahan dan peningkatan pengetahuan masyarakat dapat memberi impak positif kepada masyarakat dalam pemuliharaan hutan paya laut. Contohnya lawatan sambil belajar bagi menambah pengalaman daripada projek-projek yang sedang dilaksanakan. Aktiviti ini memberi banyak faedah dan kebaikan kepada mereka. Contohnya, Sahabat Hutan Bakau (SHB) Kg. Kuala Gula, Perak dan Persatuan Kebajikan Nelayan Pualu Pinang (PIFWA) merupakan sumber rujukan bagi pembelajaran pemuliharaan sumber hutan paya laut berasaskan komuniti tempatan dan dapat menghargai keistimewaan dan nilai kebudayaan serta tradisi mereka sendiri untuk faedah komuniti.

The background image shows a group of people at an outdoor logging site. In the foreground, there are several large stacks of cut logs. In the middle ground, a man in a blue shirt is speaking into a megaphone, addressing a group of people. Other individuals, including a woman in a white uniform and a man in a white shirt, are visible. The background features a wooden building and a forested area.

BAB 11

PENYELIDIKAN DAN PEMBANGUNAN

**Garis Panduan Penyediaan Rancangan Pengurusan Hutan Paya Laut
Untuk Negeri-negeri Di Malaysia**

11.1 Penyelidikan dan Pembangunan Hutan Paya Laut

Pengurusan (HPL) masa kini memerlukan input baru dari hasil penyelidikan yang terkini dan inovatif bagi menghadapi isu-isu seperti perubahan iklim dan kenaikan paras air laut serta hakisan. Oleh sebab itu, pelbagai bidang penyelidikan perlu diberi keutamaan seperti pemuliharaan dan pengurusan hutan, kajian tambahnilai penghasilan produk bakau dan lain-lain penyelidikan untuk memastikan pengurusan serta pemuliharaan HPL secara mampan. Penilaian hutan bakau termasuk komponen-komponen sosioekonomi perlu dijalankan bagi memastikan pemuliharaan dan pengurusan hutan bakau secara lestari. Ini juga menyumbang kepada konservasi dan kelestarian kawasan hutan bakau untuk kesejahteraan penduduk setempat samada secara langsung dan tidak langsung. Projek kajian tambahnilai penghasilan produk bakau juga boleh menyumbangkan kepada penjanaan ekonomi penduduk. Kajian yang melibatkan kaedah dan teknologi baru perlu diterokai bagi melestarikan pengurusan hutan paya laut negara. Contohnya penanaman semula pokok-pokok bakau di kawasan terosot perlu dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan saintifik. Pelaksanaan cadangan aktiviti penyelidikan mengambil kira kepentingan dan keperluan setelah mendapat maklumbalas dari pemegang taruh yang terlibat.

11.2 Objektif Penyelidikan

Bahagian ini menerangkan objektif penyelidikan di mana maksud penyelidikan ialah menjalankan sesuatu kajian mengikut kaedah secara saintifik, sistematik dan terperinci. Perancangan sesuatu kajian yang hendak dijalankan adalah mengikut keadaan dan masalah yang timbul dengan tujuan mendapatkan pengetahuan baru atau untuk mengesahkan keputusan penyelidikan yang telah dijalankan sebelumnya.

11.3 Justifikasi Penyelidikan

Bahagian ini menerangkan justifikasi untuk menjalankan sesuatu kajian. Kajian yang dijalankan adalah bergantung kepada keperluannya untuk menyelesaikan sesuatu masalah yang timbul. Jenis kajian yang boleh dijalankan juga bergantung kepada kehadiran sumber serta kemampuan (kepakaran) pemegang taruh (negeri), sesuatu badan atau entiti tersebut bagi melaksanakan penyelidikan tersebut.

11.4 Peranan Penyelidikan

Bahagian ini menerangkan peranan penyelidikan dimana ia bertujuan untuk mengkaji sesuatu idea dan untuk mendapatkan jawapan kepada sesuatu persoalan atau masalah. HPL adalah suatu ekosistem hutan yang unik dan berbeza dengan ekosistem hutan darat, oleh itu perlu ada suatu garis panduan yang khusus untuk menyokong kajian yang dijalankan. Lanya menjadi panduan kepada pemegang taruh, sesuatu badan atau agensi atau individu dalam menyediakan cadangan (permohonan dan perancangan) untuk menjalankan penyelidikan, mengurus dan membangunkan kawasan HPL yang dijadikan kawasan penyelidikan.

11.5 Kategori Penyelidikan

Bahagian ini menerangkan kajian yang dijalankan boleh dikategorikan secara umum berdasarkan keadaan jenis kajian iaitu samada *basic research*, *applied research* atau *policy research*. Kajian *basic research* dijalankan berdasarkan kepada keinginan kita untuk mendapatkan maklumat bagi mendapatkan fakta untuk menjawab sesuatu perkara. Motivasi penyelidikannya hanyalah untuk mengembangkan pengetahuan dan tidak hingga ke peringkat inovasi serta tiada nilai komersial. Hasil kajian juga mungkin tidak digunapakai secara langsung.

Manakala kajian *applied research* pula perlu dijalankan untuk menjawab sesuatu masalah yang spesifik yang memerlukan penyelesaian. Kebiasaannya, hasil keputusan dari kajian *basic research* di tambahbaik untuk kajian *applied research*.

Kajian *policy research* melibatkan kajian sains sosial yang memerlukan penyelesaian oleh agensi yang terlibat. Kajian ini melibatkan secara diskriptif, analitikal atau melibatkan penerangan. Jenis kajian ini boleh melibatkan penilaian sedia ada atau pengenalan polisi yang baru contohnya memperkenalkan *best practice*.

Kajian juga boleh dikategorikan kepada beberapa kumpulan berdasarkan keadaan kajian iaitu samada ia terlibat secara fizikal atau tidak. Di antaranya ialah:

- i. melibatkan binaan struktur
- ii. melibatkan kawasan kajian tanpa binaan struktur (sementara, berulang atau kekal)
- iii. melibatkan kaji selidik survei
- iv. melibatkan kajian analisa data sekunder

Setiap kajian memerlukan tempoh masa yang berbeza bergantung kepada jenis kajian. Sekiranya memerlukan data sekunder untuk menjalankan kajian, permohonan secara rasmi perlu dimajukan kepada agensi yang berkaitan dengan jenis kajian yang akan dijalankan dan juga agensi yang mempunyai data yang diperlukan.

11.6 Jenis Kajian

Bahagian ini menerangkan bidang kajian dan contoh kajian di HPL, seperti dalam **Jadual 11.1**. Maklumat terperinci setiap bidang kajian boleh dirujuk kepada bab-bab yang berkaitan dengan bidang kajian seperti yang dibicarakan dalam Buku Garis Panduan Penyediaan Rancangan Pengurusan Hutan Paya Laut Untuk Negeri-negeri Di Malaysia ini. Senarai penyelidikan berkaitan hutan paya laut yang telah dijalankan di Malaysia adalah seperti di **Lampiran 11**.

Jadual 11.1: Bidang Kajian Dan Contoh Kajian Yang Dijalankan di Hutan Paya Laut

Bil	Bidang Kajian	Rujukan Bab	Contoh Kajian
1	Pengurusan Hutan	Bab 5 : Pengurusan Dan Perlindungan Hutan Paya Laut Bab 6 – Pengusahaan Dan Industri	<ul style="list-style-type: none"> i. Pemetaan kawasan hutan paya bakau kaedah <i>remote sensing</i> ii. Kajian usahasil hutan secara lestari iii. Kajian pengurusan bersepadu kawasan hutan paya bakau di pesisiran pantai penggunaan dengan pengguna teknologi <i>remote sensing</i> dan <i>web-GIS</i>.
2	Biodivesiti Flora Dan Fauna	Bab 4 : Pemuliharaan Kepelbagaian Biologi Hutan Paya Laut	<ul style="list-style-type: none"> i. Kajian biodiversiti spesies (flora) di hutan paya bakau dan pengurusan serta pemuliharaan biodiversiti hutan paya bakau secara lestari. ii. Kajian biodiversiti spesies (fauna) di hutan paya bakau. iii. Kajian spesies burung sebagai indikator status hutan bakau iv. Kajian status sumber dan hidupan marin (ketam, ikan, gastropod dll) akibat aktiviti pembangunan.

(samb...)

Bil	Bidang Kajian	Rujukan Bab	Contoh Kajian
3	Pemuliharaan Hutan	<p>Bab 3 : Ekosistem Hutan Paya Laut</p> <p>Rujukan : Panduan Penanaman Pokok Bakau Dan Spesies Hutan Paya Laut Di Malaysia (JPSM, 2013)</p> <p>Rujukan : Garis Panduan Teknik Inovatif Penanaman Bakau Di Pesisiran Pantai Berisiko Tinggi (FRIM, 2009)</p>	<ul style="list-style-type: none">i. Kajian penilaian pemuliharaan hutan bakauii. Kajian pemulihan hutan bakau terosot melalui penanaman spesies dan teknik tanam yang sesuaiiii. Kajian pemulihan kawasan hutan bakau di kawasan terosot dan berisiko tinggi melalui teknik penanaman inovatif dan dengan sokongan struktur pemecah ombak.
4	Hakisan Pantai	<p>Bab 8 : Perlindungan Pantai Dan Pengurusan Bencana</p>	<ul style="list-style-type: none">i. Kajian permodelan hidraulik (Hidrodinamik Pantai) dan kesan pembukaan hutan paya bakau dan aktiviti pembangunan infrastruktur di pesisiran pantai terhadap ekosistem hutan paya bakauii. Kajian status dan impak hakisan kepada dirian hutan bakau di pesisir pantai.

(samb...)

Bil	Bidang Kajian	Rujukan Bab	Contoh Kajian
5	Kaji Penyakit	Bab 5 : Pengurusan Dan Perlindungan Hutan Paya Laut	i. Kajian penyakit dan perosak (penentuan musuh/pencegahan penyakit dan perosak). ii. Kajian pengurusan kawasan penanaman yang mengalami serangan penyakit dan perosak.
6	Tanah	Bab 3 : Ekosistem Hutan Paya Laut Bab 7 : Persekitaran Ekonomi Hutan Paya Laut Rujukan : <i>Muddy Substrates Of Malaysian Coasts</i> (FRIM, 2015)	i. Kajian status fizikal dan mineral tanah lumpur ii. Kajian struktur tanah kawasan hutan paya bakau akibat dari aktiviti pembangunan. iii. Kajian profil/betimetri tanah di pesisir pantai iv. Penilaian kandungan karbon dalam tanah hutan paya laut mengikut kelas kemerosotan hutan bakau.
7	Sosioekonomi	Bab 7 : Persekitaran Ekonomi Hutan Paya Laut	i. Kajian sosioekonomi penduduk setempat ii. Kajian impak dan kepentingan hutan paya bakau ke atas sosioekonomi penduduk di pesisiran pantai.
8	Persekitaran Ekonomi		i. Kajian implikasi aktiviti industri ke atas persekitaran
9	Perakaunan Sumber		i. Kajian PES terhadap HPL
10	Kajian Ekopelancongan		i. Kajian potensi ekopelancongan ii. Kajian awal penubuhan habitat kelip-kelip (<i>firefly</i>) untuk tarikan pelancong
11	Polisi	Bab 2 : Polisi Dan Tadbir Urus	i. Kajian penilaian polisi sedia ada ii. Kajian pengenalan polisi yang baru

11.7 Perancangan Penyelidikan

11.7.1 Permohonan Menjalankan Penyelidikan

Bahagian ini mengandungi maklumat cara-cara untuk memohon dan menyediakan kertas cadangan bagi menjalankan penyelidikan di dalam kawasan HPL (HSK/TPA). Borang permohonan mengandungi maklumat yang dikehendaki dan juga dinyatakan syarat-syarat yang perlu dipatuhi. Ianya bergantung kepada samada ianya dijalankan di Semenanjung, Sabah atau di Sarawak kerana setiap Jabatan Perhutanan mempunyai borang tersendiri.

i. Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia (JPSM)

Permohonan untuk menjalankan penyelidikan perlu dihantar kepada JPSM dengan mengisi borang yang boleh dicapai dari laman web JPSM iaitu <http://www.forestry.gov.my>. Borang 3 iaitu Borang Permohonan Untuk Menjalankan Kajian/Penyelidikan Dalam Hutan Simpan Kekal (HSK) di Semenanjung Malaysia (**Lampiran 12**).

ii. Jabatan Perhutanan Negeri Sabah (JPN Sabah)

Permohonan untuk menjalankan aktiviti penyelidikan di Sabah perlu mendapat kelulusan dari Sabah Biodiversity Center (SaBC). Maklumat mengenai borang-borang yang perlu diisi boleh dilayari di laman web rasmi SaBC iaitu <http://www.sabah.gov.my/sabc/>. Di laman rasmi web SaBC, rujuk *Research Permit* dan muat turun *Access Licence Application Form*. Borang tersebut ialah Sabah Biodiversity Council, Application Form for Access (*Section 15(1), 17 of Sabah Biodiversity Enactment 2000*) (**Lampiran 13**) Borang yang lengkap dihantar kepada sabc@sabah.gov.my. Setelah mendapat kelulusan daripada pihak SaBC maka pihak JPN Sabah akan mempertimbangkan permohonan kajian dan rancangan penyelidikan tersebut.

iii. Jabatan Hutan Sarawak (JH Sarawak)

Permohonan untuk menjalankan penyelidikan perlu dihantar kepada JH Sarawak dengan mengisi borang yang boleh dicapai dari laman web JH Sarawak, <http://www.forestry.sarawak.gov.my>. Terdapat dua jenis borang dan ia bergantung kepada jenis kajian yang hendak dijalankan. Di laman web JH Sarawak, muat turun borang permohonan Borang A1: *Forest Department Sarawak Application For Permission To Conduct Research On Biological Resources In The State Of Sarawak, Malaysia* (**Lampiran 14a**); Borang A2 (*Forest Department Sarawak Application For Permission To Conduct Research On Biological Resources/ Collect Samples Of Biological Resources For Research*) (**Lampiran 14b**).

11.7.2 Penyumbang Dana Penyelidikan

Bahagian ini mengandungi maklumat penyumbang dana atau peruntukan kewangan penyelidikan. Dalam perancangan penyelidikan perlu dinyatakan samada kajian tersebut telah mendapat dana dan sekiranya tiada perlu dinyatakan potensi penyumbang dana. Sumber penyumbang dana dan jumlah peruntukan yang diperlukan untuk pelaksanaan kajian tersebut juga perlu dinyatakan. Jenis penyumbang dana boleh dikategorikan seperti berikut:

- i. Dana dari kerajaan persekutuan atau negeri.
- ii. Dana dari syarikat/korporat
- iii. Dana dari luar negara

11.7.3 Mengenalpasti Lokasi Penyelidikan

Bahagian ini mengandungi maklumat terperinci mengenai lokasi kawasan dimana penyelidikan akan dijalankan. Maklumat yang diperlukan adalah seperti berikut:

- i. Maklumat asas kawasan

Sebelum sesuatu kawasan dipilih untuk kajian penyelidikan, perkara asas mengenai jenis hutan paya laut yang perlu diketahui ialah samada ia adalah i) hutan simpan paya laut, ii) kawasan paya laut bukan hutan simpan, iii) hutan pesisir pantai, iv) hutan paya laut berdasarkan zon pengurusan seperti samada ia adalah zon pengeluaran, zon pemeliharaan kepelbagaian zoologi, zon ekopelancongan atau zon perlindungan alam sekitar.

- ii. Koordinat kedudukan kawasan

Kedudukan lokasi kawasan kajian perlu dinyatakan dengan jelas dalam permohonan. Bantuan imej satelit dapat menunjukkan kedudukan kawasan di atas peta topografi. Walaubagaimanapun, lawatan lapangan akan menentukan dengan lebih tepat kedudukan kawasan dan keadaan persekitaran kawasan, samada ia sesuai atau tidak dengan cadangan kajian.

- iii. Status pemilikan tanah

Sebelum sesuatu kawasan dipilih untuk kajian, adalah lebih baik status pemilikan tanah dikenal pasti. Ini bertujuan untuk mengenalpasti agensi/pihak berkuasa untuk kawasan kajian bagi memohon kebenaran menjalankan kajian. Status pemilikan tanah tidak begitu kritikal sekiranya ia adalah di bawah kerajaan persekutuan, kerajaan negeri atau kawasan rizab awam. Penyelidik perlu serahkan kertas cadangan kepada agensi/pihak berkuasa yang berkaitan. Walaubagaimanapun, sekiranya

kawasan kajian adalah hak milik persendirian, tuan tanah perlu dirujuk bagi mendapatkan persetujuan mereka terlebih dahulu.

iv. Keadaan fizikal tanah

Keadaan fizikal tanah di kawasan kajian perlu dinyatakan dalam kertas cadangan. Ini bagi membantu pihak berkenaan mendapat gambaran sebenar samada kajian yang akan dijalankan bersesuaian dengan keadaan fizikal kawasan. Contohnya, perlu dinyatakan samada kawasan kajian tersebut berhutan, hutan terosot akibat hakisan, kawasan pantai berlumpur, pantai berpasir atau kawasan yang terdapat binaan struktur pemecah ombak.

v. Zon ekologi kawasan

Keadaan ekologi kawasan kajian juga perlu dinyatakan, contohnya samada ia adalah hutan *Rhizophora*, hutan *Avicennia*, hutan Nyireh atau hutan nipah dan spesies pokok tanah berpasir. Zon ekologi juga boleh ditentukan/dikelaskan sebagai *front mangroves* atau *true mangroves*, *back mangroves* atau *associate mangroves*.

vi. Kewujudan ancaman

Perlu juga dinyatakan dalam kertas cadangan samada kawasan kajian yang dipilih mempunyai ancaman seperti hakisan, kebakaran atau vandalisma seperti binatang ternakan, haiwan musuh atau perosak dan juga samada terdapat ancaman oleh penyakit.

11.8 Pelaksanaan Dan Pembangunan Penyelidikan

Bahagian ini mengandungi maklumat terperinci mengenai cara pelaksanaan dan pengurusan penyelidikan yang akan dijalankan dan juga pembangunan penyelidikan yang telah dijalankan.

11.8.1 Penentuan Plot Kajian Di Lapangan

Status dan jangkamasa plot kajian yang akan ditubuhkan samada memerlukan hanya jangkamasa pendek atau sementara, jangkamasa yang panjang atau memerlukan plot kajian tetap. Jangkamasa yang diperlukan untuk sesuatu kajian ditentukan oleh kaedah dan metodologi kajian tersebut.

11.8.2 Permohonan Akses Kawasan Kajian

Permohonan untuk memasuki kawasan kajian perlu dipohon terlebih dahulu sebelum sesuatu kajian dijalankan iaitu dengan dengan mengenalpasti agensi dan bidangkuasa agensi tersebut.

11.8.3 Pelaporan Pencapaian Penyelidikan

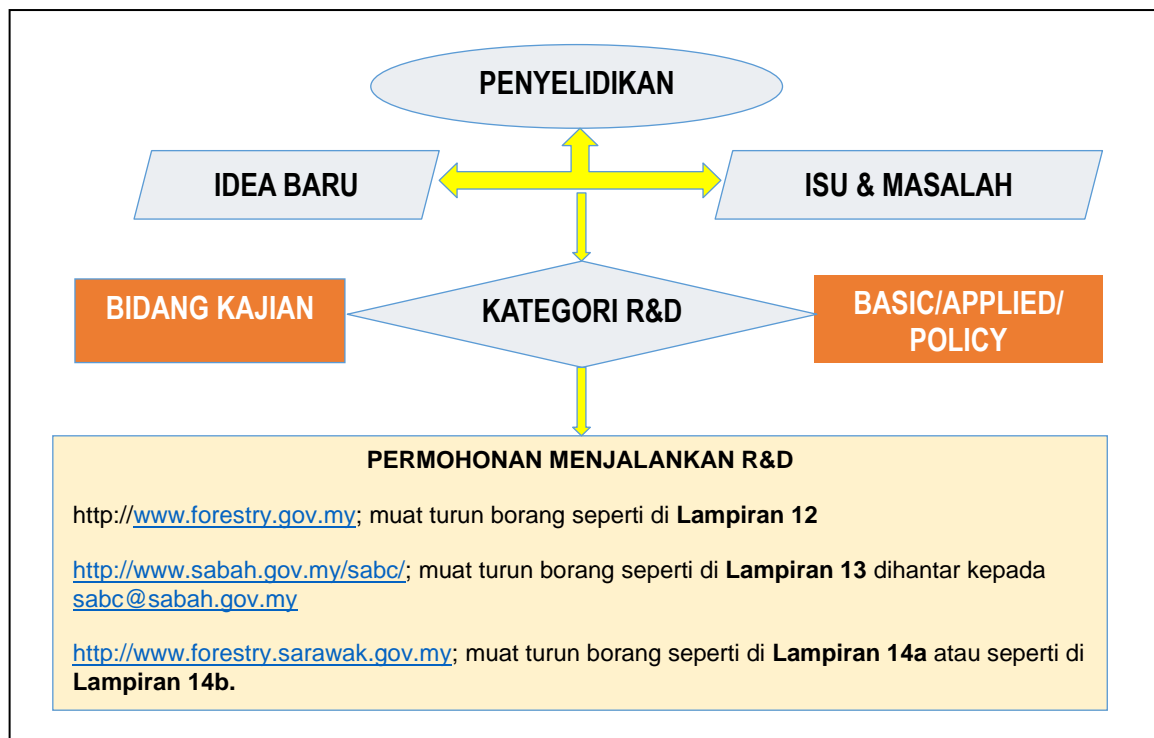
Pencapaian dan kemajuan sesuatu kajian penyelidikan perlu disediakan. Kekerapan laporan adalah bergantung kepada persetujuan bersama dengan penyedia dana dan pemegang taruh utama, seperti yang dinyatakan dalam kertas cadangan.

11.8.4 Pelaporan Status Penyelidikan

Apabila tamat tempoh kajian seperti yang dicadangkan dalam kertas kerja, laporan mengenai status kajian perlu dimajukan kepada penyedia dana dan pemegang taruh utama, iaitu samada *ongoing*, penyambungan fasa baru atau projek tamat.

11.9 Carta Alir Ringkas Permohonan Penyelidikan

Skema ini menunjukkan idea dan bidang kajian yang akan dipohon untuk dijalankan dalam HPL (**Rajah 11.1**)



Rajah 11.1: Carta Alir Permohonan Dan Pelaksanaan Kajian

The background of the page features a close-up, slightly blurred photograph of a mangrove tree branch with a textured, greyish-brown bark. To the right, a mangrove flower is visible, showing its characteristic reddish-brown petals and white base. The overall lighting is bright and natural, suggesting an outdoor setting.

BAB 12

PEMBANGUNAN KAPASITI

**Garis Panduan Penyediaan Rancangan Pengurusan Hutan Paya Laut
Untuk Negeri-negeri Di Malaysia**

12.1 Istilah Dan Kepentingan

Bahagian ini menerangkan maksud pembangunan kapasiti dan kepentingannya dalam rancangan pengurusan hutan paya laut. Pembinaan kapasiti (*capacity building*) berbeza dengan pembangunan kapasiti (*capacity development*) kerana ia hanya melibatkan perkembangan atau latihan kapasiti pada peringkat individu sahaja. Namun, pembangunan kapasiti merupakan satu konsep yang lebih luas yang telah digunakan oleh UNDP (1997) melibatkan kelompok yang lebih besar yang mana ianya adalah satu proses melibatkan individu, organisasi, institusi dan masyarakat untuk membangunkan keupayaan masing-masing untuk berfungsi, menyelesaikan masalah, serta menentu dan mencapai objektif yang disasarkan. Ia juga berkaitan galakan untuk mempelajari, meningkatkan kebolehan, pembinaan modal insan, kebolehpayaan persekitaran, integrasi budaya, orientasi personel dan kelakuan masyarakat.

Pembangunan kapasiti merupakan satu elemen yang penting dalam konsep 'Pembangunan Berterusan' (*Sustainable Development*) kerana kejayaan sesuatu program adalah bergantung pada pengetahuan, kemahiran dan keupayaan individu dan organisasi yang terlibat. Justeru itu dalam merancang Pengurusan Hutan Paya Laut, elemen pembangunan kapasiti adalah penting bagi memastikan kejayaan sesuatu rancangan pengurusan hutan paya laut.

Secara amnya pembangunan kapasiti boleh dilihat dalam tiga cara iaitu sebagai alat yang dihasilkan dalam sesuatu program/aktiviti, sebagai satu proses yang berterusan dalam jangka masa panjang dan sebagai satu objektif yang perlu dicapai. Mengikut teori pembangunan kapasiti dalam aspek perhutanan, ia melibatkan perkara-perkara berikut (Kleine et al., 2005);

- i) kapasiti untuk mengurus
- ii) kapasiti untuk membuat, melaksanakan dan menilai polisi yang dibuat
- iii) kapasiti dalam penyelidikan dan pembangunan
- iv) kapasiti dalam pendidikan berkaitan perhutanan
- v) kapasiti jaringan, komunikasi dan pertukaran maklumat

12.2 Skop

Garis panduan yang disediakan ini menambah baik skop pembangunan kapasiti sedia ada iaitu di dalam "Panduan Penyediaan Rancangan Pengurusan Hutan 2015" dari Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia dalam 'Bab 6.1.2 Pembangunan Kapasiti dan Modal Insan dengan mengguna pakai konsep dan cadangan pembangunan kapasiti oleh IUFRO (Kleine et al., 2005) dengan beberapa modifikasi mengikut kesesuaian setempat.

12.3 Strategi Dan Program

Bahagian ini menerangkan tiga (3) kumpulan sasaran yang perlu diambil kira dalam rancangan pengurusan hutan paya laut di bawah skop pembangunan kapasiti iaitu;

12.3.1 Kumpulan Sasar

Individu adalah unit asas dalam kelompok masyarakat terlibat atau kumpulan sasaran dari organisasi yang mengurus. Program yang melibatkan individu dan masyarakat terlibat adalah perlu bagi meningkatkan kesedaran bukan sahaja agar mereka ini lebih prihatin terhadap isu dan masalah di hutan paya laut, malahan masyarakat boleh juga menjadi pengguna yang lebih bertanggungjawab atau pembantu yang berkesan dalam menguruskan hutan paya laut. Tumpuan program bukan hanya untuk masyarakat setempat atau sekeliling, malahan pelbagai lapisan masyarakat peringkat nasional dan global boleh dilakukan. Program boleh dilaksanakan secara sendiri atau bersama dengan organisasi lain.

12.3.2 Organisasi Mengurus Sumber

Personel dalam organisasi yang menguruskan sumber hutan paya laut hendaklah mempunyai kemahiran dan kelayakan minimum yang tertentu dalam bidangnya. Kelayakan ini merupakan satu pra-syarat yang perlu ada kerana ianya akan menentukan fungsi sesuatu organisasi dapat beroperasi. Bagi meningkatkan kemahiran dan memastikan polisi atau dasar baharu yang telah dirancang dapat dilaksanakan, program latihan dan peningkatan kemahiran diri perlu dijalankan dari masa ke semasa bagi meningkatkan tahap profesionalisme dan kemahiran personel organisasi yang mengurus sumber. Ini termasuklah kemahiran dalam pengurusan pentadbiran di pejabat, keupayaan dalam menjalankan kerja di lapangan, kemahiran komunikasi dan keupayaan menangani konflik atau bencana.

12.3.3 Jaringan Pemegang Taruh dan Organisasi Lain

Dalam menguruskan sesuatu kawasan, jaringan atau perhubungan yang baik dengan agensi serta organisasi yang terlibat merupakan satu keperluan terutamanya isu berkaitan pertindanan polisi dan perundangan yang seringkali berlaku. Komunikasi dan perbincangan perlu dilakukan secara berterusan dengan agensi yang terlibat supaya jika timbul sesuatu isu atau perkara rundingan dan jalan penyelesaian dapat dilakukan dengan lebih berkesan. Jaringan yang baik antara organisasi yang mengurus dan pihak berkepentingan ini juga akan memudahkan pengurusan terutamanya dalam pengumpulan maklumat dan isu terkini berkaitan hutan paya laut.

Hutan paya laut merupakan subjek yang menjadi tumpuan pelbagai agensi dan organisasi kerajaan dan bukan kerajaan untuk melakukan pelbagai aktiviti khidmat masyarakat, penyelidikan dan pemuliharaan atau apa jua yang berkaitan. Aktiviti atau program ini secara positifnya berupaya membantu dalam memulihara kawasan hutan paya laut dalam membentuk

sifat bertanggungjawab masyarakat terhadap sesuatu isu. Jaringan yang baik antara organisasi yang mengurus dan pemegang taruh yang terlibat akan memastikan program-program ini dapat berjalan dan mencapai objektif yang disasarkan.

Dalam rancangan pengurusan, kesemua elemen pembangunan kapasiti perlu dirancang untuk dilaksanakan. Penyesuaian boleh dilakukan mengikut tempat dan keupayaan kewangan yang ada. Organisasi yang mengurus perlu mengenalpasti atau mencadangkan pihak-pihak yang terbabit berdasarkan elemen pembangunan kapasiti yang dinyatakan. Seterusnya, jenis kemahiran dan latihan yang perlu diberikan hendaklah dikenal pasti seperti yang ditunjukkan dalam **Jadual 12.1** (Kleine et al., 2005). Bagi beberapa elemen dan individu yang terlibat, prasyarat kelayakan minimum perlu dipatuhi. Ini kerana ia melibatkan kompetensi dan kelayakan untuk menjawat jawatan yang ada. Sebagai contoh, personel dalam organisasi yang mengurus sumber hutan perlulah mempunyai kelayakan ijazah bagi pengurusan dan professional, diploma bagi separa dan professional dan kelayakan sijil yang berkaitan bagi kumpulan pelaksana.

Jadual 12.1: Pembangunan Kapasiti Golongan Sasar Dan Jenis Kemahiran/Latihan Yang Diperlukan

Pembangunan Kapasiti	Kumpulan Sasar	Keperluan Kelayakan Minimum Individu Terlibat	Jenis kemahiran / Latihan
1. Kapasiti untuk mengurus	Organisasi yang mengurus	Ijazah, diploma, sijil berkaitan	Dasar latihan dan pembangunan modal insan Jabatan Perhutanan Negeri yang berkenaan
2. Kapasiti untuk membuat, mengimplemen-tasi dan menilai dasar yang dibuat	i. Organisasi yang mengurus ii. Jabatan dan agensi kerajaan berkaitan	Ijazah, diploma, sijil berkaitan	Dasar latihan dan pembangunan modal insan Jabatan Perhutanan Negeri yang berkenaan
3. Kapasiti dalam penyelidikan dan pembangunan (R & D)	i. Institusi pengajian tinggi ii. Institusi penyelidikan	Ijazah, diploma, sijil berkaitan	a. Kemahiran menguruskan sumber / projek / aktiviti b. Kemahiran teknikal di lapangan c. Permindahan teknologi (<i>technology transfer</i>) d. Perkongsian hasil kajian/ pengetahuan e. Jaringan
4. Kapasiti pendidikan berkaitan perhutanan & alam semula jadi	i. Komuniti masyarakat setempat ii. Pelajar/guru sekolah dan institusi pengajian tinggi	Ijazah, diploma, atau sijil berkaitan serta pengalaman	a. Kemahiran Menguruskan Sumber / Projek / Aktiviti b. Kemahiran Teknikal Di Lapangan c. Kemahiran Komunikasi Berkesan Kumpulan sasaran: a. Kesedaran Alam Sekitar b. Kebertanggungjawaban c. Memahami Kenapa Wujudnya Peraturan, Undang-Undang Dan Polisi Oleh Pengurus Kawasan/Kerajaan d. Memberikan Respon Dan Maklum balas

(samb...)

Pembangunan Kapasiti	Kumpulan Sasar	Keperluan Kelayakan Minimum Individu Terlibat	Jenis kemahiran / Latihan
5. Kapasiti jaringan, komunikasi dan pertukaran maklumat	i. Individu, masyarakat setempat, jawatan kuasa penduduk ii. Pihak berkuasa tempatan iii. Pentadbir kerajaan negeri iv. Badan bukan kerajaan v. Institusi pengajian tinggi vi. Institusi penyelidikan	Tidak diperlukan	a. Kemahiran Memahami Polisi Dan Peraturan Kerajaan b. Kemahiran Komunikasi Berkesan c. Kemahiran Menguruskan Maklumat d. Kemahiran Teknikal ICT

12.4 Penilaian

Bagi tujuan penilaian pembangunan kapasiti yang telah dilakukan, organisasi yang berkenaan boleh melakukan perancangan dengan menetapkan bilangan sasaran pada awal tahun penilaian dan membuat penilaian pada akhir tahun. Penilaian keberkesanan yang dibuat boleh berdasarkan bidang dan jenis latihan, bilangan program, penilaian prestasi dan jumlah jaringan.

12.4.1 Bidang dan Jenis Latihan

Ketua organisasi akan menentukan bidang atau jenis latihan yang diperlukan oleh personel yang ada. Pencapaian boleh diukur dengan peratusan kehadiran dan tahap latihan yang diikuti. Jumlah personel yang mengikuti latihan dalaman dan luaran bagi meningkatkan kemahiran akan dikira setiap tahun penilaian yang mana sasaran minimum ditetapkan bagi setiap individu melalui jumlah hari yang dihadiri.

12.4.2 Bilangan Program Latihan

Program latihan yang dianjurkan atau telah dilakukan dalam kawasan pengurusan hendaklah dikira yang mana jumlah bilangan individu yang

mengikuti program akan dikira. Pencapaian boleh dinilai dengan jumlah program dan bilangan peserta terlibat.

12.4.3 Penilaian Prestasi

Staf atau personel terlibat dengan program latihan akan dinilai oleh ketua organisasi. Keperluan dan bidang latihan akan dikenal pasti dari masa ke semasa.

12.3.4 Jumlah Jaringan

Bagi menilai keberkesanan jaringan, bilangan organisasi yang mempunyai hubungan secara langsung dengan pegawai sumber hutan paya laut perlu disenaraikan bersama aktiviti yang telah dilakukan. Segala bentuk komunikasi bertulis formal atau perjanjian yang dipersetujui akan direkodkan. Penilaian akan memperlihatkan jumlah perhubungan yang telah dibina dan aktiviti yang dilakukan.

BAB 13

KAWALAN DAN PEMANTAUAN

**Garis Panduan Penyediaan Rancangan Pengurusan Hutan Paya Laut
Untuk Negeri-negeri Di Malaysia**



13.1 Kawalan dan Pemantauan Hutan Paya Laut

Bahagian ini memperincikan aspek Kawalan dan Pemantauan dalam pengurusan HPL. Kawalan dan pemantauan adalah penting dalam usaha memastikan bahawa segala dasar dan projek dilaksanakan dengan saksama sebagaimana yang dirancangkan sehingga mencapai matlamatnya, dan seterusnya memberikan input mengenai hasil kawalan dan pemantauan berkenaan kepada pihak pengurusan.

Program dan aktiviti kawalan dan pemantauan yang dilakukan secara berterusan memberikan kefahaman dan maklumbalas dari masa ke semasa, mengenai kemajuan projek dan mengenalpasti sebarang penyimpangan/kelencongan daripada perancangan asal serta sebagai mekanisma bagi melakukan tindakan pembetulan yang diperlukan.

13.2 Prinsip, Tujuan Kawalan Dan Pemantauan

Pengawalan ialah proses pemantauan prestasi yang dilakukan secara berterusan dan pada semua peringkat pelaksanaan. Ia bertujuan melihat dan meneliti perbandingan di antara apa yang dirancang dengan yang apa yang sebenarnya berlaku dan dicapai. Dengan cara ini penilaian yang berinformasi, adil dan saksama dapat dilakukan dan halatuju, perancangan serta aktiviti di masa hadapan dapat dijalankan dengan cara yang lebih professional dan jitu. Operasi Kawalan dan Pemantauan tidak membabitkan urusan penguatkuasaan.

13.3 Tanggungjawab Dan Protokol Bagi Kawalan Dan Pemantauan

Prosedur Kerja Standard (SOP) bagi Kawalan dan Pemantauan perlu memperincikan:

- i. bidang tugas, aspek, skop dan tanggungjawab pasukan kawalan dan pemantauan, kekerapan, parameter yang dikawal dan di pantau serta standard pencapaian;
- ii. struktur organisasi dan rantai arahan (*chain of command*), kedudukan pasukan kawalan dan pemantauan dalam skema organisasi;
- iii. aliran maklumat dan arahan, membabitkan proses dan ketertiban interaksi di kalangan anggota pasukan dan dengan pihak di luar pasukan kawalan dan pemantauan;
- iv. pengumpulan, penyimpanan dan penyebaran maklumat dan data dari operasi kawalan dan pemantauan. Ada maklumat dan data yang dianggap terklas dan tidak boleh dikongsikan dengan pihak lain dengan sewenang-wenangnya, maka ketua pasukan kawalan dan pemantauan bersama-sama pihak pengurusan perlu bertanggungjawab dalam menentukan status dan kesegeraan (*urgency*) sesuatu maklumat dan data, serta disiplin anggota pasukan kawalan dan pemantauan;
- v. urutan dan pilihan tindakan-tindakan yang boleh diambil apabila menghadapi dan menangani sesuatu kes. Pasukan kawalan dan pemantauan juga perlu mempunyai prosedur kerja standard yang memperincikan senarai tindakan serta pilihan-pilihan yang

- terbentang di hadapan mereka dan organisasi dalam situasi di mana terdapat konflik dan pertembungan kepentingan serta faedah dan risiko yang bakal di hadapi bagi setiap pilihan;
- vi. kaedah-kaedah/ peraturan respon kecemasan, kesihatan dan keselamatan pekerjaan serta sistem. Begitu juga prosedur kerja standard berhubung penggunaan, penyimpanan, penyelenggaraan dan keselamatan peralatan, kemudahan dan jentera, termasuk tempat simpanan bahan api dan sebagainya. Antara lain, pasukan kawalan dan pemantauan bertanggungjawab memastikan tempat kerja dan operasi yang selamat dan mudah dipraktikkan;
 - vii. prosedur dan format dokumentasi dan penyediaan laporan perlu menurut format yang standard, mudah difahami dan seterusnya diterjemahkan ke dalam bentuk tindakan pembetulan di mana yang perlu;
 - viii. peruntukan kewangan yang mencukupi dan konsisten;
 - ix. kelengkapan dan latihan bagi Pasukan Petugas Pengawasan dan Pemantauan, bertujuan untuk mengemaskini pengetahuan anggota pasukan dengan pendekatan dan teknologi terkini dalam kawalan dan pemantauan; dan
 - x. keanggotaan pasukan kawalan dan pemantauan. Pasukan kawalan dan pemantauan hendaklah dianggotai oleh kakitangan/ahli yang datang dan mewakili pelbagai disiplin dan kemahiran dalam organisasi.

13.4 Aspek Dan Skop Pengawasan, Pemantauan Dan Penilaian Dalam Konteks Hutan Paya Laut

- a. Pematuhan terhadap protokol pensijilan
 - i. pemantauan ke atas tahap pematuhan terhadap piawaian dan protokol pensijilan (contohnya MC&I); dan
 - ii. kepatuhan kepada undang-undang dan Akta Perhutanan Negara 1984 serta Enakmen/Ordinan Perhutanan Negeri.
- b. Operasi Pengusahasilan
 - i. pemantauan ke atas pelaksanaan Rancangan Operasi/RMH dan kawalan ke atas sempadan;
 - ii. kawalan ke atas aktiviti penebangan/ pembalakan/ penjarangan;
 - iii. kawalan ke atas proses pemindahan kayu;
 - iv. kos dan pendapatan/terimaan (*Revenue*);
 - v. Laporan Penutup hendaklah disediakan berdasarkan hasil pemeriksaan di lapangan; dan
 - vi. perlindungan kawasan usahhasilan hutan

- c. Penyelidikan
 - i. pemantauan ke atas kadar tumbesaran, kematian dan penghasilan (*growth & yields*) pokok dan dirian;
 - ii. pemantauan ke atas kehidupan anak-anak pokok bakau yang baru di tanam;
 - iii. penyimpanan rekod; dan
 - iv. analisis data dan penyediaan laporan penyelidikan
- d. Silvikultur
 - i. aktiviti-aktiviti silvikultur, penanaman semula dan rawatan ke atas dirian;
 - ii. reba dan sisa tebangan hendaklah diracik dan dibuang dengan sewajarnya; dan
 - iii. pokok lampau tua dan berlubang disimpan sebagai tempat sarang burung dan habitat hidupan liar yang lain
- e. Alam sekitar
 - i. perlindungan daripada bahaya kebakaran;
 - ii. penguatkuasaan dan pemantauan ke atas langkah-langkah mitigasi yang sepatutnya diambil;
 - iii. perlindungan daripada pencemaran dan kerosakan ekologi;
 - iv. pemantauan ke atas hidrologi dan kualiti air; dan
 - v. pemantauan ke atas hidupan liar dan sumber marin.

13.5 Penggunaan Teknologi Terkini Dan Sistem Yang Telah Dibangunkan

Bahagian ini menerangkan/menyenaraikan teknologi-teknologi yang boleh digunakan dalam operasi kawalan dan pemantauan serta justifikasi bagi penggunaannya. Dalam konteks ini beberapa pendekatan teknologi boleh dikemukakan seperti:

- i. penderiaan jarak jauh (*Remote Sensing*)
- ii. Sistem Maklumat Geografi (GIS)
- iii. Sistem Kedudukan Global (GPS)
- iv. *drone* dengan kamera tinjau (*Surveillance Camera*)
- v. *Forest Resource Management System* (FRMS) dan Sistem Pengurusan Maklumat Pesisiran Pantai Negara (*e-PESISIR*)

13.6 Kewangan

Dalam aspek kewangan, kawalan dan pemantauan adalah membabitkan peruntukan dan perbelanjaan bagi operasi/ aktiviti-aktiviti yang dijalankan.

13.7 Penilaian Dan Kajian Semula

Sebaik-baiknya sesebuah RPH dan RKH hendaklah dikaji semula sekurang-kurangnya sekali dalam tempoh perancangan 10-tahun dan dikemaskini di mana perlu. Usaha penilaian semula dan pengemaskinian hendaklah meliputi aspek-aspek berikut:

- i. hasil inventori ke atas stok berdiri dan kadar tumbesaran spesies-spesies utama pokok berbanding dengan anggaran pengeluaran dan hasil keluaran sebenar;
- ii. impak alam sekitar daripada sistem pengusahaan yang diamalkan;
- iii. pemeriksaan ke atas langkah mitigasi yang telah dan akan dilaksanakan;
- iv. objektif perancangan;
- v. keperluan ke arah pengubahsuaian ke atas operasi pengusahaan, tempoh masa kitaran, jumlah kuota pengusahaan dan pendekatan dalam amalan silvikultur semasa; dan
- vi. penyelidikan lanjut bagi tujuan menghalusi preskripsi pengurusan semasa

RUJUKAN

- Abdul Rahman AR. 2010. Forest Law Enforcement And Governance In Malaysia. In M. Prescott (Ed.), Forest Law Enforcement And Governance: Progress In Asia And The Pacific. Bangkok: RAP Publication.
- Aksornkoae S. 1975. Structure, Regeneration And Productivity Of Mangroves In Thailand. Tesis Ph.D. Michigan State University, USA.
- Aksornkoae S. 1993. Ecology And Management Of Mangroves. Bangkok: IUCN.
- Aksornkoae S, Maxwell GS, Havanond S. & Panichsuko S. 1992. Plants In Mangroves. Bangkok. Thailand: Chalongrat Co. Ltd.
- Amir AA. 2015. Mangrove Connects. Impact Magazine: UNESCO@UKM Edition. Bangi: UKM Press. Pp. 6-7.
- Amjad A S & Jusoff K. 2007. Mangrove Conservation Through Community Participation In Pakistan: The Case Of Sonmiani Bay. International Journal Of Systems Applications, Engineering & Development 4(1):75-81
- Ball MC. 1980. Patterns Of Secondary Succession In A Mangrove Forest Of Southern Florida. *Oecologia*. 44: 226-235
- Bann C. 1998. The Economic Valuation Of Mangroves: A Manual For Researchers. Singapore: Economy And Environment Program For Southeast Asia.
- Barbier EB. 2006. Natural Barriers To Disasters: Replanting Mangroves After The Tsunami. *Front Ecology Environment*. 4(3):124-131
- Briggs SV. 1977. Estimates of Biomass in a Temperate Mangrove Community. *Aust. J. Ecol.* 2, 369–373.
- Brown K. 2002. Innovations For Conservation And Development. *The Geographical Journal* 168(1):6-17
- Calia P & Strazzera E. 1998. "Bias and efficiency of single vs. double bound models for contingent valuation studies: a Monte Carlo Analysis," Working Paper CRENoS 199801, Centre for North South Economic Research, University of Cagliari and Sassari, Sardinia.
- Carter J. 1959. Mangrove Succession And Coastal Change In Southwest Malaya. *Transactions Of The Institute Of British Geographers*. 26: 79-88

- Chan HT, Ong JE, Gong WK & Sasekumar A. 1993. The Socioeconomic, Ecological And Environmental Values Of Mangrove Ecosystems In Malaysia And Their Present State Of Conservation. Dlm. Clough, B.F. (Ed.). Mangrove Ecosystems Technical Reports Vol. 1: The Economic And Environmental Values Of Mangrove Forests And Their Present State Of Conservation In The South East Asia / Pacific Region. International Society For Mangrove Ecosystems: Japan
- Chapman VJ. 1975. Mangrove Biogeography. Dlm. Walsh, G.E., Snedakar, S.C. & Teas, H.J. (Pnyt.). Proceedings Of The International Symposium On Biology And Management Of Mangroves, 2: 3-22
- Chapman VJ. 1976. Mangrove Vegetation. Vaduz, German: J.Cramer Publication
- Chapman VJ. 1984. Mangrove Biogeography. Dlm. Por, F.D. & Dor, I. (Pnyt.). Hydrobiology Of The Mangal: The Ecosystem Of The Mangrove Forests, Hlm. 15-24. The Hague, Netherlands: Dr W. Junk Publishers
- Check E. 2005. Roots Of Recovery. Nature 438:910-911
- Coleman JM, Gagliano SM & Smith WG. 1970. Sedimentation In A Malaysian High Tide Tropical Delta. Dlm. Morgan, J.P. (Pnyt.). Deltaic Sedimentation Modern And Ancient. 15: 185-197. Keluaran Khas, Society Of Economic Paleontologists And Mineralogists.
- Comley BWT & McGuinness KA. 2005. Above- and below-ground biomass, and allometry, of four common northern Australian mangroves. Aust. J. Bot. 53: 431-436.
- Cremer KW, Unwin GK & Tracey JG. 1990. Natural Regeneration. Dlm. Cremer, K.W. (Pnyt.). Trees For Rural Australia. Hlm. 107-129. Melbourne: Inkata Press.
- Roslan Ariffin & Nik Mohd Shah Nik Mustafa. 2013. A Working Plan For The Matang Mangrove Forest Reserves, Perak. Sixth Revision (The First 10-Year Period (2010 – 2019) Of The Third Rotation). State Forestry Department, Perak.
- Department Of Environment. 2009. Guidelines On The Economic Valuation Of The Environmental Impacts For EIA Projects. Kuala Lumpur: Department Of Environment.
- Diemont WH & Van Wijngaarden W. 1975. Sedimentation Patterns, Soils, Mangrove Vegetation And Land Use In The Tidal Areas Of West Malaysia. Dlm. Walsh, G., Snedakar, S.C. & Teas, H.J. (Pnyt.). Proceedings Of The International Symposium On Biology And Management Of Mangroves, 2: 513-528.

- Food and Agriculture Organization (FAO). 1994. Mangrove Forest Management Guidelines. Rome: FAO Forestry Paper 117. 339 Pp.
- Gubbay S. 1995. Marine Protected Areas: Principles And Techniques For Management. London: Chapman And Hall. 232 Pp.
- Hamdan O, Khali Aziz H, Shamsudin I & Raja Barizan RS. 2012. Status Of Mangroves In Peninsular Malaysia. Kepong: Forest Research Institute Of Malaysia. 154 Pp.
- Hamilton LS & Snedakar SC. 1984. Handbook Of Mangrove Area Management. United Nation Environment Programme, And East-West Center Environment And Policy Institute. Gland-Switzerland: COE/IUCN.
- International Union for Conservation of Nature (IUCN). 2007. Environmental And Socio Economic Value Of Mangroves In Tsunami Affected Areas: Rapid Mangrove Valuation Study, Panama Village In South Eastern Coast Of Sri Lanka. February 2007. Financial Support: The Organismo Autónomo Parques Nacionales (OAPN) Or IUCN Of The Ministry Of Environment Of Spain, Under The Project "Rehabilitating Coastal Ecosystems In A Post Tsunami Context: Restoration Of Mangroves In Sri Lanka And Thailand". The World Convention Union
- Jaafar MN & Ismail M. (1998), Permasalahan Dalam Mengendalikan Keperluan Laporan Penilaian Kesan Alam Sekitar (Environmental Impact Assessment - EIA) Terhadap Pembangunan Hartanah Dari Sudut Pemaju Dan Jabatan Alam Sekitar. Johor: Akademik Fakulti Kejuruteraan Dan Sains Geoinformasi. ms 183-193
- Jabatan Alam Sekitar (JAS). 1987. A Handbook Of Environmental Impact Assessment Guidelines. Jabatan Alam Sekitar, Kementerian Sains, Teknologi Dan Alam Sekitar, Kuala Lumpur.
- Jabatan Alam Sekitar (JAS). 2007. Environmental Impact Assessment (EIA). Procedure And Requirements In Malaysia. Revised: October, 2007. Department Of Environment (DOE). Ministry Of Natural Resources & Environment (NRE). Level 1-4, Podium 2 & 3, No. 25, Persiaran Perdana, Presint 4, 62574 PUTRAJAYA.
- Jabatan Hutan Sarawak. 2016. Sedekat Pengurusan dan Pembangunan Hutan Paya Laut di Sarawak : Isu dan Hala Tuju. Seminar Kebangsaan Hutan Paya Laut 2016
- Jabatan Hutan Sarawak. 2016. <http://www.forestry.sarawak.gov.my>
- Jabatan Landskap Negara. 2011. Dasar Landskap Negara. Diakses Daripada <http://Jln.Kpkt.Gov.My>. Diakses Pada 30 September 2015

- Jabatan Perdana Menteri. 2009. Pekeliling Unit Perancang Ekonomi, Jabatan Perdana Menteri Bilangan 1 Tahun 2009: Garis Panduan Perancangan Dan Penyediaan Program Dan Projek Pembangunan. Diakses Daripada [Http://www.epu.gov. my](http://www.epu.gov.my). Diakses Pada 10 Februari 2015
- Jabatan Perdana Menteri (JPM). 1987. Guidelines On Erosion Control For Development Projects In The Coastal Zone. Unit Penyelarasan Perlaksanaan, Jabatan Perdana Menteri. 22p.
- Jabatan Pengairan dan Saliran (JPS). 1997. Garis Panduan JPS 1/97: Kawalan Hakisan Berikutan Dari Pembangunan Di Kawasan Pantai
- Jabatan Pengairan dan Saliran (JPS). 2001. Guidelines For Preparation Of Coastal Engineering Hydraulic Study And Impact Evaluation (For Hydraulic Studies Using Numerical Models) - Fifth Edition. Jabatan Pengairan Dan Saliran Malaysia. Pages: 23.
- Jabatan Pengairan dan Saliran (JPS). 2009. DID Manual Volume 3 - Coastal Management. Jabatan Pengairan Dan Saliran Malaysia
- Jabatan Perancangan Bandar Dan Desa (JPBD). 2010. Rancangan Fizikal Negara Ke-2. 2010. Jabatan Perancangan Bandar Dan Desa Semenanjung Malaysia. Kementerian Perumahan Dan Kerajaan Tempatan.
- Jabatan Perancangan Bandar Dan Desa (JPBD). 2001(a). Manual Rancangan Struktur Negeri. Jabatan Perancangan Bandar Dan Desa (JPBD), Kuala Lumpur: Kementerian Perumahan Dan Kerajaan Tempatan.
- Jabatan Perancangan Bandar Dan Desa (JPBD). 2001(b). Manual Penyediaan Rancangan Tempatan. Jabatan Perancangan Bandar Dan Desa (JPBD), Kuala Lumpur: Kementerian Perumahan Dan Kerajaan Tempatan.
- Jabatan Perancangan Bandar Dan Desa (JPBD). 2010(a). Rancangan Fizikal Zon Pesisiran Pantai Negara. Jabatan Perancang Bandar Dan Desa Semenanjung Malaysia.
- Jabatan Perancangan Bandar Dan Desa (JPBD). 2010(b). Pembangunan Di Pesisiran Pantai Dan Sungai: Garis Panduan Dan Piawaian Pembangunan Di Pesisiran Pantai. JPBD Negeri Selangor. Edisi Ke-2, Nov. 2010.
- Jabatan Perancangan Bandar Dan Desa (JPBD). 2012. Bab 9.9 Garis Panduan Perancangan Pembangunan Di Kawasan Pesisiran Pantai. Ensiklopedia Undang-Undang Dan Pentadbiran Perancangan Bandar Dan Desa (JPBD) Bil. 6/97. Sep 27, 2012. Muka Surat: <http://www.Townplan.gov.my>.

- Jabatan Perancangan Bandar Dan Desa (JPBD). 2010. Rancangan Fizikal Negara 2 (RFN 2). Jabatan Perancang Bandar Dan Desa Semenanjung Malaysia.
- Jabatan Perancangan Bandar Dan Desa (JPBD). 2013. Akta 172. Akta Perancangan Bandar Dan Desa 1976 (Akta 172) (Pindaan 2001, Akta A1129). Jabatan Perancangan Bandar Dan Desa Semenanjung Malaysia (JPBD), Jalan Cenderasari, 50646, Kuala Lumpur. Bandar Dan Desa. Tarikh Maklumat Ini Dikemaskini: 15-01-2013. Tarikh Laman Web Dikemaskini: 19-02-2016 <http://www.Townplan.gov.my>.
- Jabatan Perancangan Bandar Dan Desa (JPBD). 2014. Draf Garis Panduan Perancangan Pemuliharaan Dan Pembangunan Kawasan Sensitif Alam Sekitar (KSAS) Persisiran Pantai: Pengenalan. Jabatan Perancangan Bandar Dan Desa Semenanjung Malaysia Kementerian Kesejahteraan Bandar, Perumahan Dan Kerajaan Tempatan. GP007-A (3).
- Jabatan Perhutanan Negeri Perak. 2015. Laporan Tahunan 2015 Jabatan Perhutanan Negeri Perak.
- Jabatan Perhutanan Negeri Selangor. 2009. Rancangan Kerja Hutan Paya Laut Negeri Selangor 2009 – 2019. 216p.
- Jabatan Perhutanan Sabah. 2016. Sedekat Pengurusan Dan Pembangunan Hutan Paya Laut di Sabah ; Isu Dan Hala Tuju. Seminar Kebangsaan Hutan Paya Laut 2016.
- Jabatan Perhutanan Sabah. 2016. <http://www.sabah.gov.my/sabc/>
- Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia. 2016. www.forestry.gov.my
- Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia. 2015. Perangkaan Perhutanan Semenanjung Malaysia 2015.
- Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia. 2013. Panduan Menanam Pokok Bakau dan Spesies-spesies Hutan Paya Laut di Malaysia.
- Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia (JPSM), 2003. Manual Perhutanan. 3 Jilid.
- Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia. 1992. Dasar Perhutanan Negara. Diakses daripada <http://www.forestry.gov.my> pada 30 September 2015.
- Jabatan Warisan Negara. 2015. Daftar Warisan: Tapak Semula jadi Malaysia., <http://www.heritage.gov.my> Bahagian/Daftar-Warisan. Diakses Pada 30 September 2015.

- Jenkins RE. 1988. Information Management For The Conservation Of Biodiversity. Dlm. Wilson, E.O. (Pnyt.). Biodiversity. Washington DC: National Academy Press
- Kamaruzzaman Jusoff & Hj Dahlan Bin Hj Taha. 2008. Managing Sustainable Mangrove Forests In Peninsular Malaysia. *Journal Of Sustainable Development* Vol. 1 No. 1 March 2008: 88 – 96.
- Kairo JG, Dahdouh-Guebas F, Bosire J & Koedam N. 2001. Restoration And Management Of Mangrove Systems –A Lesson For And From The East African Region. *South African Journal Of Botany* 67:378-389
- Kementerian Pelancongan Dan Kebudayaan Malaysia. 1996. Pelan Ekopelancongan Kebangsaan Malaysia. Diakses Daripada <http://www.motour.gov.my/en/download/viewcategory/34-pelan-ekopelancongan-kebangsaan>. Diakses pada 30 September 2015.
- Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM). 1999. Buku Panduan Guru Pendidikan Alam Sekitar Merentas Kurikulum KBSR. Kuala Lumpur. Gempita Maju Sdn Bhd.
- Kementerian Sumber Asli Dan Alam Sekitar (NRE). 2009. Pengurusan Biodiversity Dalam Persekitaran Landskap - Garis Panduan Untuk Perancang, Pembuat Dan Pengamal Dasar. Kementerian Sumber Asli Dan Alam Sekitar (NRE). Putrajaya.
- Kerajaan Negeri Selangor Darul Ehsan. 1999. Laporan Strategi Pembangunan Mampan Dan Agenda 21 Selangor. Shah Alam: Pejabat Kerajaan Negeri Selangor.
- Kiki Patsch And Gary Griggs. 2006. Beaches, Littoral Drift And Littoral Cells: Understanding California's Shoreline. Institute Of Marine Sciences University Of California, Santa Cruz
- Kleine M, Appanah S, Galloway G, Simula M, Spilsbury M & Temu A. 2005. Capacity Development For Sustainable Forest Management In G. Mery, R. Alfaro, M. Kanninen, M. Lobovikov. (Eds.). *Forests In The Global Balance - Changing Paradigms*. IUFRO World Series Volume 17. Helsinki.
- Komiyama A, Ogino K, Aksornkoe S & Sabhasri S. 1987. Root biomass of a mangrove forest in southern Thailand. 1. Estimation by the trench method and the zonal structure of root biomass. *J. Trop. Ecol.* 3, 97–108.
- Komiyama A, Moriya H, Prawiroatmodjo S, Toma T & Ogino K. 1988. Forest primary productivity. In: Ogino, K., Chihara, M. (Eds.), *Biological System of Mangrove*. Ehime University, pp. 97–117.

- Lee HL, Nor Aslinda A, Khairul Azuan A. & Tayalan M. 2010. Identifying Mangrove Replanting Plots From Hydraulic Assessments. Proceedings Of The National Seminar On Coastal Morphology (COSMO) 2010 – The Muddy Coast Of Malaysia, 17 June 2010. NAHRIM Mini Auditorium, Seri Kembangan, Selangor: 50-55
- Lewis RR. 2009. Mangrove Field Of Dreams: If We Build It, Will They Come? SWS Research Brief No. 2009-0005
- Lugo AE & Snedakar SC. 1974. The Ecology Of Mangroves. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 5: 39-64.
- Lugo AE, Sell M, & Snedakar SC. 1976. Mangrove Ecosystem Analysis. *Dlm. Patten, B.C. (Pnyt.). Systems And Simulation In Ecology*, Hlm. 113-145, New York: Academic Press.
- Macnae W. 1968. A General Account Of Fauna And Flora Of Mangrove Swamps And Forest In The Indo-West Pacific Region. *Advance. Mar. Bio.* 6: 73-270
- Manohar M & Lim EAL. 2015. Kaedah Interpretasi Dalam Pengajaran Pendidikan Alam Sekitar. Selangor. Nets Impression Sdn Bhd.
- MNS Danida MOE. 2005. Fun Environmental Activity For KPA. Kuala Lumpur. Malaysian Nature Society.
- Malaysian Nature Society (MNS). 2007. Nature By Heart; Fundamental For Environment Educator. Kuala Lumpur. Ed By Lim, E.A.L. & Lee, P.K.Y.
- Mangrove Action Project (MAP) Indonesia & Global Environment Centre (GEC). 2009. Ecological Mangrove Rehabilitation Workshop, Kuala Gula, Perak, Malaysia. June 12-15, 2009.38pp
- Martha RM, Donal DH & Amy AR. 1998. Adaptations Of Plants To Flooding And Soil Waterlogging. *Dlm. Messina, M.G. & Conner, W.H. (Pnyt.). Southern Forested Wetlands: Ecology And Management*, Hlm. 173-204, United States Of America: Lewis Publishers.
- Ministry Of Science, Technology and Environment (MOSTE). 1992. The Coastal Resources Management Plan For South Johore, Malaysia. Malaysian Coastal Resources Study Team, Ministry Of Science, Technology And Environment Kuala Lumpur, Malaysia: 291p.
- Ministry Of Science, Technology and Innovation (MOSTI). 2009. Kajian Seismic Dan Ancaman Bencana Tsunami Di Malaysia Yang Telah Dilaksanakan. Jabatan Meteorologi Malaysia (JMM), Kementerian Sains, Teknologi Dan Inovasi (MOSTI)

- Morton J. 1976. *Mangroves And Reclamation*. New Zealand Nature Conservation Council, Wellington, New Zealand.
- Natural Resources And Environment Ordinance (Sarawak). 1949 (Amended 1994).
- Noor Azlin Yahya, Teresa Ong, I.S. Shanmugaraj & Chong Mew Im. 2006. *Guidline For Establishing A Nature Education Centre For Urban Areas*. FRIM Danida.
- Odum WE & Heald EJ. 1972. Trophic Analysis Of An Estuarine Mangrove Community. *Bulletin Marine Science* 22: 671-738.
- Ong JE. 1995. *The Ecology Of Mangrove Conservation And Management*. Dlm. Wong, Y.S & Nora, F.Y.T. (Pnyt.). *Asia-Pacific Symposium On Mangrove Ecosystems*. Hlm. 343-352, Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Ong JE, Gong WK & Wong CH. 2004. Allometry and partitioning of the mangrove, *Rhizophora apiculata*. *Forest Ecol. Manage.* 188, 395–408.
- Othman MA. 1991. *Value Of Mangroves In Coastal Protection*, Jabatan Pengairan Dan Saliran Malaysia, 1991.
- Pannier F. 1984(a). *Mangrove Physiology: Water Relations*. Dlm. Snedakar, S.C. & Snedakar, J.G. (Pnyt.). *The Mangrove Ecosystem: Research Methods*, Hlm. 208-230. United Kingdom: UNESCO.
- Pannier F. 1984(b). *Mangrove Physiology: Photosynthesis*. Dlm. Snedakar, S.C. & Snedakar, J.G. (Pnyt.). *The Mangrove Ecosystem: Research Methods*, Hlm. 183-207. United Kingdom: UNESCO.
- Por FD. 1984. *The Ecosystem Of The Mangal: General Considerations*. Dlm. Por, F.D. & Dor, I. (Pnyt.). *Hydrobiology Of The Mangal: The Ecosystem Of The Mangrove Forests*, Hlm. 1-14. The Hague, Netherlands: Dr W. Junk Publishers.
- Poungpam S. 2003. *Common allometric relationships for estimating the biomass of mangrove forests*. Ph.D. dissertation, Gifu University, 87 pp.
- Raja Barizan et. al. 2010. *Garis Panduan Teknik Inovatif Penanaman Bakau di Pesisiran Pantai Berisiko Tinggi*. FRIM.
- Ramsar Convention. 2002. "Wetlands: Water, Life, And Culture" 8th Meeting Of The Conference Of The Contracting Parties To The Convention On Wetlands (Ramsar, Iran, 1971) Valencia, Spain, 18-26 November 2002 "Resolution VIII.32 - Conservation, Integrated Management,

And Sustainable Use Of Mangrove Ecosystems And Their Resources”.

- Rabinowitz D. 1978. Early Growth Of Mangrove Seedlings In Panama, And An Hypothesis Concerning The Relationship Of Dispersal And Zonation. *Journal Of Biogeography* 5: 113-133.
- Rancangan Fizikal Zon Persisiran Pantai Negara (RFZPPN). 2012. Jabatan Perancangan Bandar Dan Desa Semenanjung Malaysia. Kementerian Perumahan Dan Kerajaan Tempatan.
- Sathirathai S & Barbier EB. 2001. Valuing Mangrove Conservation In Southern Thailand. *Contemporary Economic Policy* 19(2): 109-122
- Snedaker SC & Snedekar JG (Pnyt.). 1984. *The Mangrove Ecosystem: Research Methods*. Unesco/SCOR Working Group 60 On Mangrove Ecology. Paris: UNESCO. 251 Pp.
- Spalding MD, Blasco F & Field C. 1997. *World Mangrove Atlas*. Okinawa, Japan: The International Society For Mangrove Ecosystems. 178 Pp.
- Spalding M, et. al. 2014. *Wetland International & The Nature Conservancy, 2014. Mangroves For Coastal Defence – Guidelines For Coastal Managers And Policy Makers*. University Of Cambridge. 42p.
- Shaharuddin MI, Azahar M, Latiff A, Wong SL, Nazir K & Lim KL. 2005. *Matang Mangroves: A Century Of Sustainable Management*. Kuala Lumpur: Forestry Department Peninsular Malaysia
- Smith TJ III. 1987. Seed Predation In Relation To Tree Dominance And Distribution In Mangrove Forests. *Ecology* 68: 226-273.
- Snedakar SC. 1982. *Mangrove Species Zonation: Why?* Dlm. Sen, D.N. & Rajpurohit (Pnyt.). *Contributions To The Ecology Of Halophytes*. The Hague, Netherlands: Dr W. Junk Publishers.
- Tamai S, Nakasuga T, Tabuchi R & Ogino K. 1986. Standing biomass of mangrove forests in southern Thailand. *J. Jpn. Forest Soc.* 68, 384–388.
- Thom BG. 1982. *Mangrove Ecology – A Geomorphological Perspective*. Dlm. Clough (Pnyt.). *Mangrove Ecosystems In Australia: Structure, Function And Management*, Hlm. 3-17. Canberra, Australia: Australian National University Press.
- Thom BG. 1984. *Coastal Landforms And Geomorphic Processes*. Dlm. Snedakar, S.C. & Snedekar, J.G. (Pnyt.). *The Mangrove Ecosystem: Research Methods*, Hlm. 3-17. United Kingdom: UNESCO

- Tomlinson PB. 1986. *The Botany Of Mangroves*. Cambridge: Cambridge University Press.
- UNESCO Heritage Sites. Diakses Daripada [Http://Whc.Unesco.Org/En/Tourism](http://Whc.Unesco.Org/En/Tourism). Diakses Pada 30 September 2015.
- United Nations Environment Programme (UNEP). 2010. *TEEB Foundation: The Economics Of Ecosystems And Biodiversity: Ecological And Economic Foundations*. Kumar, P. (Ed.). Earthscan, London.
- United Nations Environment Programme (UNEP). 2005. *Millenium Ecosystem Assessment*.
- United Nations Environment Programme (UNEP) / Global Environment Facility (GEF) Project : *Resersing Environmental Degrdaton Trends In The South China Sea And Gulf Of Thailand Trat Province Mangrove Demonstration Site, Thailand*.
- United Nations Development Programme (UNDP). 1997. *Capacity Development. Management Development And Governance Division. Technical Advisory Paper 2*. United Nations Plaza, New York.
- UNESCO. 1991. *Research And Its Application To Mangrove Ecosystems Management In Asia And The Pacific: Project Findings And Recommendations (REGIONAL ASIA AND PACIFIC:Australia, Bangladesh, China, Fiji, India, Indonesia, Japan, Malaysia, Myanmar, New Zealand, Pakistan, Papua New Guinea, Philippines, Singapore, Solomon Islands, Thailand, Federated States Of Micronesia, Sri Lanka, Truk Islands, Vanuatu, Vietnam And Western Samoa)*. United Nations Educational Scientific And Cultural Organization, United Nations Development Programme. Paris, 1991. UNDP/RAS/86/120 Terminal Report. Serial No. FMR/SC/MRI/91/216(UNDP).
- UNESCO. 2012. *Education For Sustainable Development Good Practices In Addressing Biodiversity. Education For Sustainable Development In Action*.
- UPE PP. 1999. *Land Reclamation Policy In Penang*. In *Proceeding Of Workshop Held In Cititel Hotel, Penang On 26 October, 1999*. Unit Perancang Ekonomi Negeri Pulau Pinang. 78p.
- Walters BB. 2000. *Local Mangrove Planting In The Philippines: Are Fisherfolk And Fishpond Owners Effective Restorationists?* *Restoration Ecology* 8(3): 27-246
- Watson JG. 1928. *Mangroves Forests Of The Malay Peninsula*. Mal. For. Rec. 6. Singapore: Fraser & Neave Ltd.

- Wetland International (WI) & The Nature Conservancy. 2014. Mangroves For Coastal Defence – Guidelines For Coastal Managers And Policy Makers. University Of Cambridge. 42p.
- World Trade Organization (WTO) / United Nations Environment Programme (UNEP). 1992. Guidelines: Development of National Parks and Protected Areas for Tourism. WTO/UNEP joint publication.
- Zimmermann RC & Thom BG. 1982. Physiographic Plant Geography. Progress In Physical Geography 6: 45-59.

LAMPIRAN

**GARIS PANDUAN PENYEDIAAN
RANCANGAN PENGURUSAN HUTAN PAYA LAUT
UNTUK NEGERI-NEGERI DI MALAYSIA**

Asas Pemetaan RPHPL

Secara umumnya, Rancangan Pengurusan Hutan Paya Laut (RPHPL) adalah untuk mendokumentasi, sintesis dan menunjukkan seberapa banyak maklumat dan arahan yang boleh menjurus ke arah sistem pengurusan HPL yang baik dan bertanggungjawab terutama dalam merancang dan melaksanakan pengurusan HPL secara berkekalan.

Tujuan

Maklumat asas dan pemetaan disediakan bagi menyelaraskan maklumat dan peta asas serta ciri-cirinya bagi tujuan membantu persembahan dan dokumentasi RPHPL yang lebih lengkap, sistematik, seragam dan tepat.

Maklumat Asas Untuk Pemetaan

Panduan ini bertujuan untuk menyediakan kaedah pemetaan RPHPL yang seharusnya menyediakan peta asas kawasan hutan paya laut, peta satelit dan peta operasi bagi menyediakan sokongan grafik kepada pihak pengurusan dan pembuat keputusan. Unit asas pengurusan hutan iaitu kompartmen perlu sentiasa tertera jelas dalam setiap peta operasi. Bagi RPHPL, maklumat asas yang diperlukan boleh dibahagikan kepada beberapa kategori:

Bil	Kategori	Keterangan
(i)	Sumber hutan	maklumat mengenai keluasan dan taburan HPL terkini
		maklumat mengenai kepadatan dan komposisi flora HPL
		Malumat mengenai kepadatan dan komposisi fauna HPL
(ii)	Hidrologi	maklumat mengenai panjang dan jaringan sungai dalam HPL
		maklumat ketinggian dan taburan air pasang surut dalam HPL
		maklumat mengenai lokasi jambatan dan culvert dalam HPL
(iii)	Status Iklim	maklumat mengenai taburan suhu, hujan dan Kelembapan di HPL
(iv)	Infrastruktur	maklumat keluasan dan taburan/jaringan jalan, kediaman, kilang-kilang dsbnya
		Maklumat sempadan daerah hutan & renj hutan dan lokasi balai hutan

(Samb..)

Bil	Kategori	Keterangan
		maklumat pengwartaan, keluasan dan taburan HSK HPL serta kompartmen
		maklumat keluasan dan taburan kelas fungsi HSK di bawah peruntukan Seksyen 10, Akta Perhutanan Negara 1984. Maklumat kawasan petak inventori kekal dan petak <i>Growth & Yield</i>
(vi)	Status dan pola gunatanah di dalam dan di sekeliling HPL	maklumat mengenai keluasan dan taburan jenis gunatanah di dalam dan sekeliling HPL maklumat mengenai luas dan taburan aktiviti berkaitan HPL seperti kilang arang, akuakultur, kolam ikan, kolam udang dsbnya.
(vii)	Aktiviti perhutanan	Maklumat kawasan sudah dibalok / dijarang Maklumat kawasan sudah dibanci Maklumat kawasan sudah dirawat / ditanam semula Maklumat kawasan rancangan akan dituai / dijarang

Piawaian Pemetaan

Pemetaan harus mengikut piawaian yang diterima pakai di peringkat nasional dan antarabangsa. Ini bertujuan agar pembaca dapat memahami serta menginterpretasi dengan mudah dan betul mengenai peta tersebut. Ini disebut sebagai keperluan 'komunikasi kartografi'. Mengikut piawaian di antara elemen asas yang mandatori pada sesuatu peta adalah seperti berikut :

- (i) Tajuk
- (ii) Skala teks
- (iii) Skala bar
- (iv) Margin
- (v) Koordinat margin
- (vi) Petunjuk (mengikut piawai simbol dan warna contoh hutan (hijau atau 'shades of green', sungai atau kawasan berair (biru), dsbnya)
- (vii) Arah utara
- (viii) Peta inset
- (ix) Nota kaki peta seperti penerangan ringkas peta, tahun perolehan, kombinasi jalur dan unjuran imej satelit dan sebagainya

Panduan Pemetaan RPHPL

Penyediaan peta perlu bersesuaian dengan format serta skala bagi memberi maklumat berpatutan sepenuhnya kepada pembaca. Berikut adalah jenis-jenis peta serta format dan skala bersesuaian disediakan untuk RPHPL.

Tujuan Peta	Jenis Peta	Skala Peta	Format Peta	Keterangan
RPHPL	Peta Sumber Hutan	1:50 000 1:100 000	Poligon	Menunjukkan taburan HPL
	Imej Satelit HPL (Gunatanah)	1:50 000 1:100 000	Raster	Menunjukkan taburan HPL dan gunatanah, zon perlindungan
	Imej satelit HPL (Vegetasi)	1:5 000 1:10 000	Raster	Menunjukkan taburan HPL, jenis vegetasi
	Imej Satelit HPL (Aktiviti)	1:5 000 1:10 000	Raster	Menunjukkan HPL, gunatanah dan jenis aktiviti
	Peta setiap HSK dan kompartmen	1:50 000	Poligon	Menunjukkan HPL, HSK, kompartmen
	Peta Hidrologi	1:50 000	Line	Menunjukkan HPL, HSK, kompartmen, sungai, kategori hakisan, air pasang-surut dll
	Peta Iklim	1:50 000	Poligon	Menunjukkan HPL, HSK, kompartmen, Suhu
	Peta Fauna	1:50 000	Point Poligon	Menunjukkan HPL, HSK, lokasi fauna dan habitat
	Peta Infrastruktur	1:50 000	Poligon, Point, Line	Menunjukkan HPL, HSK, kompartmen, kampung, jalan, jeti dll
	Peta Gunatanah	1:50 000	Poligon Point	Menunjukkan HPL, HSK, kompartmen, aktiviti gunatanah
Rancangan Tebangan Tahunan	Peta Inventori	1:5 000 1:10 000	Poligon, Line	Menunjukkan HPL, HSK, Kompartmen, sungai, jalan, kepadatan vegetasi
	Peta Umur Dirian	1:5 000 1:10 000	Poligon, Line	Menunjukkan HPL, HSK, Kompartmen, sungai, jalan, dirian ikut umur
	Peta Kawasan Selepas Tebangan / Penjarangan	1:5 000 1:10 000	Poligon, Line	Menunjukkan HPL, HSK, Kompartmen, sungai, jalan, status dan tahun dibalak/dijarang
	Peta Status Bancian Hutan	1:5 000 1:10 000	Poligon, Line	Menunjukkan HPL, HSK, Kompartmen, sungai, jalan, status dan tahun dibanci

(samb..)

Tujuan Peta	Jenis Peta	Skala Peta	Format Peta	Keterangan
	Peta Tanaman Semula	1:5 000 1:10 000	Poligon, Line	Menunjukkan HPL, HSK, Kompartmen, sungai, jalan, status dan tahun ditanam semula
	Peta Tebangan Tahunan	1:5 000 1:10 000	Poligon, Point, Line	Menunjukkan HPL, HSK, Kompartmen, sungai, jalan, zon perlindungan, jalan tuai, matau, rancangan tuai tahunan
Lain – lain peta yang berkaitan		1:5 000 1:10 000 1:50 000	Poligon, Line	Kegunaan peta mengikut keperluan tertentu.

Senarai Semak Inventori

Borang Senarai Semak Penemuan / Pengecaman Spesies Flora Hutan
Paya Laut di Lapangan

Bil.	Spesies	Kedapatan Spesies Di Negeri/ Komprtmen/Plot	Status Negeri	Nota Sila Catatkan Latitud Dan Longitud Bagi Spesies Terancam, Endermik
1	<i>Acanthus ebracteatus</i>			
2	<i>Acanthus ilicifolius</i>			
3	<i>Acanthus volubilis</i>			
4	<i>Acanthus xiamenensis</i>			
5	<i>Acrostichum aureum</i>			
6	<i>Acrostichum danaeifolium</i>			
7	<i>Acrostichum speciosum</i>			
8	<i>Aegialitis annulata</i>			
9	<i>Aegialitis rotundifolia</i>			
10	<i>Aegiceras corniculatum</i>			
11	<i>Aegiceras floridum</i>			
12	<i>Avicennia alba</i>			
13	<i>Avicennia bicolor</i>			
14	<i>Avicennia eucalyptifolia</i>			
15	<i>Avicennia germinans</i>			
16	<i>Avicennia integra</i>			
17	<i>Avicennia lanata</i>			
18	<i>Avicennia marina</i>			
19	<i>Avicennia marina</i> var. <i>acutissima</i>			
20	<i>Avicennia marina</i> var. <i>anomala</i>			
21	<i>Avicennia marina</i> var. <i>australasica</i>			
22	<i>Avicennia marina</i> var. <i>eucalyptifolia</i>			
23	<i>Avicennia marina</i> var. <i>marina</i>			
24	<i>Avicennia marina</i> var. <i>resinifera</i>			
25	<i>Avicennia marina</i> var. <i>rumphiana</i>			
26	<i>Avicennia officinalis</i>			

(samb...)

27	<i>Avicennia rumphiana</i>			
28	<i>Avicennia schaueriana</i>			
29	<i>Barringtonia asiatica</i>			
30	<i>Barringtonia conoidea</i>			
31	<i>Barringtonia racemosa</i>			
32	<i>Bruguiera cylindrica</i>			
33	<i>Bruguiera exaristata</i>			
34	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>			
35	<i>Bruguiera hainesii</i>			
36	<i>Bruguiera parviflora</i>			
37	<i>Bruguiera x rhynchopetala</i>			
38	<i>Bruguiera sexangula</i>			
39	<i>Camptostemon philippinense</i>			
40	<i>Camptostemon schultzii</i>			
41	<i>Ceriops australis</i>			
42	<i>Ceriops decandra</i>			
43	<i>Ceriops somalensis</i>			
44	<i>Ceriops tagal</i>			
45	<i>Ceriops zipelliana</i>			
46	<i>Conocarpus erectus</i>			
47	<i>Excoecaria agallocha</i>			
48	<i>Excoecaria agallocha</i> subsp. <i>agallocha</i>			
49	<i>Excoecaria agallocha</i> subsp. <i>ovalis</i>			
50	<i>Excoecaria indica</i>			
51	<i>Heritiera fomes</i>			
52	<i>Heritiera globosa</i>			
53	<i>Heritiera kanikensis</i>			
54	<i>Heritiera littoralis</i>			
55	<i>Kandelia candel</i>			
56	<i>Kandelia obovata</i>			
57	<i>Laguncularia racemosa</i>			
58	<i>Lumnitzera littorea</i>			
59	<i>Lumnitzera racemosa</i>			
60	<i>Lumnitzera rosea</i>			
61	<i>Nypa fruticans</i>			
62	<i>Osbornia octodonta</i>			
63	<i>Pelliciera rhizophoreae</i>			
64	<i>Pemphis acidula</i>			
65	<i>Rhizophora annamalayana</i>			
66	<i>Rhizophora apiculata</i>			
67	<i>Rhizophora mangle</i>			
68	<i>Rhizophora mucronata</i>			
69	<i>Rhizophora racemosa</i>			

(samb...)

70	<i>Rhizophora samoensis</i>			
71	<i>Rhizophora stylosa</i>			
72	<i>Rhizophora x harrisonii</i>			
73	<i>Rhizophora x lamarckii</i>			
74	<i>Rhizophora x neocaledonica</i>			
75	<i>Rhizophora x selala</i>			
76	<i>Scyphiphora hydrophyllacea</i>			
77	<i>Sonneratia alba</i>			
78	<i>Sonneratia apetala</i>			
79	<i>Sonneratia caseolaris</i>			
80	<i>Sonneratia griffithii</i>			
81	<i>Sonneratia hainanensis</i>			
82	<i>Sonneratia lanceolata</i>			
83	<i>Sonneratia ovata</i>			
84	<i>Sonneratia x gulngai</i>			
85	<i>Sonneratia x urama</i>			
86	<i>Xylocarpus granatum</i>			
87	<i>Xylocarpus mekongensis</i>			
88	<i>Xylocarpus moluccensis</i>			

LAMPIRAN 2b

Borang Senarai Semak Spesies Dan Kumpulan Tumbuhan Berdasarkan Status Dan Kategori Perlindungan oleh IUCN *Red List*

Kump Tumbuhan	Bilangan Spesies							Jumlah
	LC	NT	VU	EN	CR	EW	EX	
Pokok								
Spesies								
Spesies								
Renek								
Spesies								
Spesies								
Paku pakis								
Spesies								
Spesies								
Palma								
Spesies								
Spesies								
Pepanjat								
Spesies								
Spesies								
Herba								
Spesies								
Spesies								

Nota:

- LC *Least Concern*
- NT *Near Threatened*
- VU *Vulnerable*
- EN *Endangered*
- CR *Critically Endangered*
- EW *Extinct in the Wild*
- EX *Extinct*

Borang Inventori Fauna HPL Mengikut Kategori IUCN *Red List*

Kumpulan Fauna	Bilangan Spesies							Jumlah
	LC	NT	VU	EN	CR	EW	EX	
Vertebrata								
Mamalia								
Spesies								
Burung								
Spesies								
Reptilia								
Spesies								
Amfibia								
Spesies								
Ikan Air Tawar								
Spesies								
Ikan Air Masin								
Spesies								
Invertebrata								
Serangga								
Spesies:								
Moluska								
Spesies								
Bivalve								
Spesies								

Nota:

LC	<i>Least Concern</i>
NT	<i>Near Threatened</i>
VU	<i>Vulnerable</i>
EN	<i>Endangered</i>
CR	<i>Critically Endangered</i>
EW	<i>Extinct in the Wild</i>
EX	<i>Extinct</i>

Teknik Persampelan
Survei / Kajian Sosioekonomi Persekitaran Hutan Paya Laut

Penentuan Saiz Sampel

Bagi tujuan survei/kajian ini (sosioekonomi penyediaan Rancangan Pengurusan Hutan Paya Laut), anggaran saiz sampel boleh berdasarkan bilangan purata isi rumah di penempatan-penempatan yang ditetapkan untuk dijalankan survei. Pengumpulan data isi rumah boleh diperolehi daripada Pejabat Tanah & Daerah setempat, memberikan data maklumat isi rumah di peringkat daerah untuk tahun semasa. Sebagai contoh; daripada data berkenaan, purata isi rumah adalah berjumlah 1,136. Oleh itu, menggunakan formula dari Yamano (1985) pengiraan saiz sampel boleh dibuat.

Penentuan saiz sampel mengikut Yamano (1985) adalah seperti berikut:

$$\begin{aligned}
 n &= \frac{N}{1+N(e)^2} \\
 &= \frac{1136}{1+1136(0.05)^2} \\
 &= 400 \text{ responden}
 \end{aligned}$$

dimana

n	= saiz sampel
N	= saiz populasi (isi rumah)
e	= aras ketepatan (<i>level of precision</i>)

Dari formula, aras ketepatan diambil pada nilai sebanyak 5% atau 0.05. Hasil kajian menunjukkan bahawa 400 responden adalah saiz sampel yang boleh dipercayai.

**Format Soal Selidik
Survei / Kajian Sosioekonomi Persekitaran Hutan Paya Laut**

Apabila merekabentuk kajian dan menjalankan temu bual, adalah penting untuk mempertimbangkan bagaimana soalan boleh distrukturkan, iaitu, sama ada ia perlu dalam bentuk terbuka atau tertutup, atau campuran kedua-duanya. Jenis soalan dan cara menemuramah akan memberi kesan kepada maklumbalas jawapan.

Secara umumnya, soalan-soalan tersebut adalah sama ada terbuka atau tertutup. Perbezaan utama antara kedua-dua jenis soalan ini adalah: soalan terbuka; membolehkan responden untuk menjelaskan jawapan mereka, manakala tidak bagi soalan tertutup. Dengan soalan-soalan tertutup, responden tidak mempunyai kebebasan untuk memberi jawapan selain daripada yang disediakan dalam senarai soalan. Sebahagiannya soalan terbuka juga boleh digunakan ketika menjalankan kaji selidik sosioekonomi penyediaan RPH Paya Laut.

Satu kaji selidik boleh menggunakan pelbagai jenis soalan untuk memastikan bahawa maklumat yang diperolehi adalah pelbagai dan menepati jenis maklumat yang dikehendaki.

Soalan Terbuka

Soalan terbuka - contoh bagi survei/kajian sosioekonomi

"Adakah kewujudan persekitaran hutan paya laut memberi kesan kepada kehidupan harian anda?"

"Pada pendapat anda, adakah pemuliharaan persekitaran hutan paya laut/sumber asli merupakan suatu yang penting?"

Soalan terbuka tidak memberikan pilihan untuk responden memberi maklumbalas jawapan dan responden boleh menjawab sepenuhnya secara bebas. Walaubagaimanapun, maklumbalas jawapan oleh responden mungkin panjang dan pembanci mestilah berkebolehan/terlatih untuk menangkap dan mendapatkan maklumat yang disampaikan. Soalan terbuka mempunyai kedua-dua kebaikan dan keburukan (**Jadual 1**).

Jadual 1: Kebaikan Dan Keburukan Soalan Terbuka

Kebaikan	Keburukan
<ul style="list-style-type: none"> • Penemuduga boleh mendapatkan maklumat lanjut/terperinci dan mungkin pendedahan maklumat baru yang tidak dipertimbangkan sebelum ini. • Rekod temubual boleh digunakan dalam laporan sebagai ilustrasi yang menarik. • Maklum balas akan menyumbangkan skop tambahan untuk analisis dan mungkin memberikan satu interpretasi kesimpulan yang baru. 	<ul style="list-style-type: none"> • Penemuduga perlu mempunyai pengalaman dalam membina perbincangan mengenai topik-topik tertentu serta merekodkan hasil dapatan kajian. • Analisis data memerlukan kepakaran dan masa yang panjang

Bagi mengurangkan keburukan pada soalan terbuka, mereka yang menjalankan kaji selidik atau temubual boleh:

- i. Menyediakan/jalankan latihan untuk semua penemuramah yang bakal terlibat dan spesifikkan hala tuju tugas bagi meningkatkan kualiti data yang dikumpul.
- ii. Sediakan senarai soalan-soalan yang membolehkan penemuduga meneroka jawapan responden secara sistematik.
- iii. Gunakan soalan terbuka dalam sesi latihan dengan ahli pasukan penemuramah

Soalan separa terbuka

Soalan separa terbuka - contoh daripada survei/kajian sosioekonomi

"Pada pandangan anda, kewujudan hutan perlindungan (Hutan paya laut Larut Matang) adalah sesuatu yang baik atau sebaliknya"

- a) Baik, kerana
- b) Tidak baik, kerana

Dalam soalan separa terbuka, maklumbalas jawapannya boleh diperolehi sebagai sebahagian daripada kategori. Oleh itu, responden diberi pilihan jawapan: dalam contoh di atas, tindak balas adalah sama ada 'meningkat' atau 'menurun' (tertutup), "baik" atau "tidak baik", dan "ya" atau "tidak" tetapi responden diberi peluang untuk menjelaskan jawapan masing-masing dengan syarat menggunakan 'kerana ...' (terbuka). Soalan jenis ini juga mempunyai kelebihan dan kekurangan, sebagaimana yang dinyatakan dalam **Jadual 2**.

Jadual 2: Kebaikan Dan Keburukan Soalan Separa Terbuka

Kebaikan	Keburukan
<ul style="list-style-type: none"> • Mudah dijawab dan pengambilan nota dengan lebih cepat • Mudah dianalisis 	<ul style="list-style-type: none"> • Jawapan yang penting boleh terlepas jika tidak ada kategori yang sesuai disediakan. • Sesetengah maklumat mungkin terpaksa dimasukkan ke dalam kategori yang sedia ada dan maklumat yang lain mungkin hilang. • Jika responden teragak-agak dan penemuduga membantu dengan jawapan grid, keputusan tersebut berpotensi untuk berat sebelah.

Bagi mengurangkan keburukan dalam soalan separa terbuka, mereka yang menjalankan kaji selidik atau temu bual boleh:

- Merekodkan semua jawapan dengan mengambil nota atau menggunakan perakam suara.
- Jika responden tidak memberikan jawapan, ulang soalan ini dalam cara yang berbeza tetapi tanpa membawa responden ke arah suatu jawapan.

Soalan tertutup

Soalan tertutup - contoh daripada kajian sosioekonomi

Melihat ke pada kesan Perancangan & Pembangunan Tanah terhadap:	<i>Sangat tidak setuju</i> (1)	<i>Tidak setuju</i> (2)	<i>Setuju</i> (3)	<i>Neutral</i> (4)	<i>Sangat setuju</i> (5)
<i>Terdapat peningkatan masalah sosial dalam masyarakat tempatan</i>					
<i>Projek pembangunan menjana pendapatan isi rumah</i>					
<i>Projek pembangunan membantu peserta / isi rumah keluar dari keadaan kemiskinan</i>					

Dengan soalan-soalan tertutup, responden mestilah memilih salah satu jawapan yang sedia ada, dan tiada ruang disediakan untuk penjelasan atau penerangan yang lebih terperinci. Soalan tertutup yang digunakan adalah sangat bermanfaat apabila masa tersebut sedikit dan maklumat yang diperlukan adalah sangat spesifik. Biasanya soalan dalam jenis ini akan menggunakan Skala *Likert* sebagai asas untuk soal selidik.

Sekali lagi, jenis soalan ini mempunyai kelebihan dan kekurangan, seperti yang diperincikan di dalam **Jadual 3**.

Jadual 3: Kebaikan Dan Keburukan Soalan Tertutup

Kelebihan	Kekurangan
<ul style="list-style-type: none">• Jawapan akan lebih mudah dikumpul, sekali gus dapat menjimatkan masa.• Perbandingan jawapan daripada responden-respoden dan kumpulan-kumpulan ' dari masa ke masa adalah lebih mudah.	<ul style="list-style-type: none">• Analisis soalan tertutup secara lanjut boleh menjadi sukar kerana kekurangan soalan tambahan bagi responden dalam mengulas lanjut mengenai sebab-sebab bagi jawapan mereka.

Untuk mengelakkan keburukan jenis soalan ini, penemuduga boleh bertanya soalan lanjut untuk meneroka jawapan responden dengan lebih mendalam.

DO'S & DON'TS Dalam Menjalankan Temuramah-Temuramah Sosioekonomi

DO'S

1. Fahami objektif-objektif dan latar belakang projek
2. Ketahui kandungan soal selidik
3. Berhati-hati dengan bahasa
4. Kod pakaian atau pakaian yang betul (formal, kasual tetapi paling penting, kemas dan bersih)
5. Sentiasa senyum
6. Gunakan perkataan yang sesuai, boleh difahami dan lebih mudah (orang biasa)
7. Apabila bertanya soalan:
 - a. Bercakap apabila responden telah bersedia
 - b. Kawal kelantangan suara
 - c. Salam perkenalan yang ikhlas
 - d. Perkenalkan diri anda, tunjukkan tanda nama dengan logo organisasi
 - e. Jelaskan tujuan kajian ini
 - f. Terangkan kepentingan kajian
 - g. Beritahu responden bahawa maklumat yang diberikan adalah sulit
 - h. Tanya soalan yang berkaitan sahaja
8. Gunakan alat bantuan seperti kad skala *Likert*, gambar, dan lain-lain
9. Jadilah pendengar yang baik
10. Meminta izin sebelum mengambil foto
11. Sediakan satu cenderahati sebagai tanda penghargaan
12. Akhir dengan TERIMA KASIH

DON'TS

1. Jangan bertanya soalan jika responden belum bersedia
2. Jangan tanya nama penuh responden, bagi mengelakkan responden berasa tidak selesa
3. Jangan memaksa jika orang tidak mahu untuk ditemuramah, khususnya dalam kajian isi rumah
4. Jangan mengambil kesempatan untuk melihat keadaan sekeliling rumah responden
5. Jangan memaksa responden untuk memberikan jawapan, khususnya dalam maklumat pendapatan. Sebaliknya, tanya dengan lebih sopan
6. Jangan meminta nombor telefon bimbit, jika tidak perlu.

Langkah-Langkah Menjalankan Survei / Kajian Sosioekonomi Persekitaran Hutan Paya laut

Sebelum menjalankan survei/kajian, langkah-langkah berikut adalah perlu diikuti.

Langkah 1: Penyediaan Dan Penjadualan Kerja Survei

- i. Penyediaan dan penjadualan kerja survei/kajian adalah penting untuk kajian ini berjaya
- ii. Pelan tindakan dan tempoh masa dalam melengkapkan kaji selidik harus dipersetujui terlebih dahulu dengan pasukan.
- iii. Peranan dan tanggungjawab setiap ahli pasukan perlu ditakrifkan dengan jelas.
- iv. Halaman data dan soal selidik perlu disediakan
- v. Pasukan adalah yang terlatih

Langkah 2: Minta Izin Dan Maklumkan Tentang Kerja Kaji Selidik

- i. Minta kebenaran daripada ketua kampung sebelum menjalankan apa-apa kajian
- ii. Pastikan bahawa kampung itu telah dimaklumkan dan kebenaran daripada ketua kampung itu telah diperolehi lebih awal sebelum melakukan kaji selidik itu
- iii. Jika perlu, tulis surat kepada Pihak Berkuasa Tempatan (JAKOA, Pejabat Daerah , dan lain-lain), dan Ketua Kampung

Langkah 3: Mesyuarat Dengan Masyarakat

- i. Jika boleh, pertemuan dengan masyarakat atau sekurang-kurangnya ketua kampung harus dilakukan pada permulaan kajian
- ii. Memperkenalkan ahli-ahli pasukan kajian
- iii. Jelaskan dan terangkan keseluruhan kaji selidik itu, tujuannya dan bagaimana ia akan dijalankan

Panduan Konsultasi Bersama Komuniti

Konsultasi atau mesyuarat bersama komuniti adalah penentu kepada kejayaan kaji selidik dan amat penting untuk melibatkan komuniti/penduduk setempat. Penglibatan masyarakat mungkin akan mengambil masa dan tidak perlu dipaksa atau tergesa-gesa. Tinjauan dan perbincangan kumpulan sosioekonomi, jika dilakukan dengan betul, boleh menjadi cara yang baik dalam memulakan hubungan dengan masyarakat. Selalunya maklumat yang dikumpul semasa survei/kajian sosioekonomi adalah bersifat peribadi dan juga sulit, dan ia perlulah sentiasa dikendalikan secara sensitif.

Panduan di bawah akan membantu untuk memastikan bahawa mesyuarat bersama masyarakat menjadi satu permulaan yang terbaik.

1. Tetapkan tempat, seperti balai raya sebagai tempat mesyuarat itu, dan jadual pertemuan dengan pemimpin-pemimpin kampung.
2. Mulakan mesyuarat dengan:
 - i. Memperkenalkan semua ahli-ahli pasukan
 - ii. Terangkan tujuan dan latar belakang kajian
 - iii. Peranan organisasi yang menjalankan kerja kaji selidik
 - iv. Pastikan output kaji selidik diterangkan dengan jelas dan jangkaan realistik
 - v. Elakkan membuat banyak janji
3. Jelaskan aktiviti-aktiviti dan apa yang akan dicapai dari survei/kajian ini.
 - i. Apakah yang akan diberikan kepada masyarakat?
 - ii. Bagaimana masyarakat boleh mengambil bahagian?
 - iii. Bagaimana masyarakat boleh membantu dan menasihati pasukan semasa kajian?
4. Terangkan kepada masyarakat
 - i. Kepentingan jadual dan aktiviti-aktiviti survei/kajian itu
 - ii. Periksa sama ada terdapat masalah yang mungkin berlaku atau konflik dengan aktiviti-aktiviti tempatan. Tentukan jadual yang boleh diterima untuk aktiviti utama.
5. Penyertaan masyarakat kampung
 - i. Jemput penduduk kampung untuk memperkenalkan diri mereka atau kampung mereka.
 - ii. Mengetahui sama ada penduduk kampung mempunyai masa untuk mengambil bahagian dalam kajian ini seperti yang diperlukan, dan bila mereka mempunyai masa untuk melakukannya.

6. Mengenalpasti pemberi maklumat yang utama
 - i. perbincangan tidak formal boleh menjadi panduan kepada pasukan kajian untuk mengenali pemberi maklumat yang utama, terutamanya mereka yang mempunyai pengetahuan yang berkaitan dengan kajian.
7. Semak sama ada terdapat mana-mana ahli masyarakat berasa tidak berpuas hati tentang aktiviti-aktiviti yang dicadangkan. Jika ya, jelaskan sebarang aspek tertentu yang mereka dapati tidak boleh diterima. Bersedialah untuk menerima teguran tertentu dan ubahsuai pendekatan dengan sewajarnya.
8. Tutup mesyuarat. Mula merancang aktiviti kajian berdasarkan pilihan yang dirancang.

Borang Soalselidik Survei Sosioekonomi

1. No. Sample Penemuramah: _____

2. Nama Kampung

A) Penggunaan sumber-sumber dan tanah hutan paya laut oleh ahli-ahli keluarga anda?

- | | | | |
|----|---|--------|-----------|
| 1) | Tanah untuk bercucuk tanam | 1 = Ya | 2 = Tidak |
| 2) | Menangkap ikan, udang, kerang, ketam | 1 = Ya | 2 = Tidak |
| 3) | Memburu binatang | 1 = Ya | 2 = Tidak |
| 4) | Penghasilan pokok herba untuk perubatan | 1 = Ya | 2 = Tidak |
| 5) | Sumber air untuk pertanian | 1 = Ya | 2 = Tidak |
| 6) | Sumber bahan-bahan kraftangan | 1 = Ya | 2 = Tidak |
| 7) | Penghasilan buah-buahan hutan | 1 = Ya | 2 = Tidak |
| 8) | Penghasilan madu lebah | 1 = Ya | 2 = Tidak |
| 9) | Lain-Lain | | |

B) Sebagai penduduk tempatan, adakah masalah-masalah yang berikut dihadapi oleh keluarga anda?

- | | | | |
|----|--|--------|-----------|
| 1) | Masalah hasil hutan yg. berkurangan | 1 = Ya | 2 = Tidak |
| 2) | Masalah kekurangan tanah bercucuk tanam | 1 = Ya | 2 = Tidak |
| 3) | Kekurangan tenaga pekerja | 1 = Ya | 2 = Tidak |
| 4) | Masalah penyakit tanaman | 1 = Ya | 2 = Tidak |
| 5) | Hasil tanaman susah untuk dipasarkan | 1 = Ya | 2 = Tidak |
| 6) | Masalah sistem pengairan untuk tanaman | 1 = Ya | 2 = Tidak |
| 7) | Larangan menjalankan aktiviti pemungutan hasil hutan | 1 = Ya | 2 = Tidak |
| 8) | Lain-Lain | | |

C) Pandangan terhadap projek konservasi/pemuliharaan Hutan Paya Laut

1. Adakah saudara sedar akan kewujudan persekitaran hutan paya laut bersempadanan penempatan saudara?
 - a. Ya
 - b. Tidak

2. Adakah kewujudan persekitaran hutan paya laut memberi kesan ke atas kehidupan seharian saudara; samada kesan positif atau negatif

Kesan-Kesan Pembangunan	Sila tanda bahagian yang sesuai	Sila catatkan keterangan/ulasan yang diberikan semasa temubual
C21. Kesan-kesan positif	a. Tambah pendapatan b. Tambah pekerjaan c. Pembangunan tempatan d. Tempat pelancongan e. Kemahiran berkomunikasi f. Kemahiran berniaga & berurusniaga g. Meningkatkan kemahiran kaum wanita – menceburi industri kecil h. Merperkenalkan kebudayaan setempat i. Lain-lain(nyatakan) _____	
C22. Kesan-kesan negatif	a. Gangguan masyarakat luar b. Kekurangan sumber pendapatan c. Kekurangan tanah untuk pertanian d. Kekurangan ruang mencari hasil hutan e. Lain-lain (nyatakan) _____	

3. Secara umumnya, apakah pandangan/perasaan saudara mengenai kewujudan persekitaran hutan paya laut bersempadanan dengan penempatan saudara; adakah ianya sesuatu yang baik atau sebaliknya?

4. Adakah aktiviti pemuliharaan sumber hutan/sumber semula jadi sesuatu yang penting bagi saudara? Nyatakan:

5. Pada pandangan saudara, dengan berkembangnya aktiviti pemuliharaan persekitaran hutan paya laut setempat; adakah ia akan memberi pulangan/keuntungan atau sebaliknya kepada diri saudara sendiri dan juga komuniti secara umum?

Individu

Positif

Negatif

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Komuniti

Positif

Negatif

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

6. Adakah pihak berkuasa (yang berautoriti) melibatkan saudara atau komuniti setempat secara langsung dalam pembangunan hutan paya laut diperingkat-peringkat tertentu (perancangan, pendidikan, maklumat/informasi & sebagainya)?

D) Pandangan terhadap penggunaan kawasan Hutan Paya Laut di sekitar penempatan saudara dengan bijaksana mengikut keutamaan bagi setiap penggunaan seperti yang berikut:

	Pilihan mengikut keutamaan				
1. Pemeliharaan (Dibiarkan secara semula jadi)	1	2	3	4	5
2. Pembangunan ekopelancongan	1	2	3	4	5
3. Pembalakan dan menanam semula dgn sistemetik	1	2	3	4	5
4. Dibuka semula utk pembangunan pertanian	1	2	3	4	5
5. Dibuka semula untuk akuakultur	1	2	3	4	5

E) Persepsi isi rumah terhadap nilai kawasan hutan paya laut

1=sangat tidak setuju; 2=tidak setuju; 3=neutral (tak ada pandangan)

4=setuju; 5=sangat setuju

	kenyataan	Skala
E1	Kawasan penting sebagai habitat pembiakan benih ikan/udang/ketam	
E2	Kawasan penting menjana pendapatan dari tangkapan sungai/laut	
E3	Kawasan peting sebagai benteng pukulan ombak dan perlindungan dari tiupan angin kencang	
E4	Kawasan penting sebagai habitat pemuliharaan flora & fauna	
E5	Kawasan penting sebagai sumber makanan harian (daun/pucuk/buah/bijian)	
E6	Kawasan penting sebagai sumber perubatan tradisional	
E7	Kawasan penting sebagai tarikan dan tumpuan pelancong untuk aktiviti rekreasi & riadah	
E8	Kawasan penting sebagai sumber kayu api/pancang/binaan	
E9	Kawasan bakau mengganggu masyarakat luar	
E10	Kewasan bakau menyebabkan kekurangan tanah untuk pertanian	
E11	Kewasan bakau menyebabkan kekurangan ruang mencari hasil hutan	
E12	Lain-lain (nyatakan)	

F) Penggunaan sumber-sumber kawasan hutan paya laut sekitar penempatan saudara

F1) Nelayan Laut/Sungai

(i) Tangkapan ketam (ii) Tangkapan ikan (iii) Tangkapan udang

1. Jenis spesis tangkapan & harga jual (RM/kg)

_____ RM _____ kg , _____ RM _____ kg

_____ RM _____ kg , _____ RM _____ kg

_____ RM _____ kg , _____ RM _____ kg

_____ RM _____ kg , _____ RM _____ kg

2. Jenis alat tangkapan yang digunakan
 - a). Takul
 - b). Pukat, jenis (nyatakan) _____
 - c). Jala
 - d). Pancing
 - e). Bubu(gogoh)
 - f). Bito
 - g). Lain-lain (nyatakan) _____

3. Kos alatan

b. Pukat	b1. harga beli RM _____
	b2. Jangka umur _____ bulan @ tahun
c. Jala	c1. harga beli RM _____
	c2. jangka umur _____ bulan @ tahun
d. Pancing	d1. harga beli RM _____
	d2. jangka umur _____ bulan @ tahun
e. Bubu(gogoh)	e1. harga beli RM _____
	e2. Jangka umur _____ bulan @ tahun
f. Bito	f1. harga beli RM _____
	f2. Jangka umur _____ bulan @ tahun
g. lain-lain	g1. harga beli RM _____
	g2. Jangka umur _____ bulan @ tahun

4. Jumlah pengambilan hasil _____ kg/trip/bulan

5. Jenis kenderaan yang digunakan : _____

6. Lokasi pengambilan hasil
 - a) Tempat (nyatakan): _____
 - b) Jarak dari tempat tinggal _____ km

7. Pekerja yang terlibat untuk satu-satu trip
 - a. Ahli keluarga _____ orang
 - b. Bukan ahli keluarga _____ orang

8. Jika bukan ahli keluarga berapakah upah yang dibayar untuk satu trip:

RM _____ / seorang

9. Jangkamasa kerja ketika pengambilan hasil (untuk setiap trip)
 - a. Keluar menangkap ikan (jam) _____
 - b. Balik (jam) _____

F2) Penghasilan sumber bukan kayu

1. Jenis hasil 1=bahan kraftangan 2=ubatan 3=madu
4= Lain- lain: _____
2. Tahun berapa terlibat : _____
3. Kekerapan masuk hutan (tahun _____): _____ trip/bulan, _____ bulan/setahun
4. Jenis spesis yang diambil

1. Bhn. Kraftangan _____
2. Ubatan _____
3. Madu _____
4. _____

5. Maklumat pungutan hasil untuk semua spesies

Bil.	Jenis spesies dipungut	Kekerapan dipungut sebulan	Jumlah hasil dipungut per trip (nyatakan unit sama ada dalam kg, bilangan, batang, dan lain-lain)	Lokasi	Jarak (km)
1.	Bahan kraftangan				
2.	Pokok ubatan				
3.	Madu				
4.					

6. Nyatakan alatan yang dibawa/digunakan (kos tetap)

	(a) Jenis alatan	(b) Bilangan	(c) Harga beli (RM)	(d) Jangkahayat (tahun)
1.	_____	_____	_____	_____
2.	_____	_____	_____	_____
3.	_____	_____	_____	_____

7. Lain-lain kos terlibat (makanan, kos luar jangka): RM _____

8. Jumlah pengambilan hasil/trip/bulan (unit)

1. Bhn.Kraftangan____ 2.Ubatan____ 3. Madu ____ 4. _____

9. Jenis kenderaan yang digunakan : _____

10. Lokasi pengambilan hasil

	(a) Tempat (Htn. Simpan, Tnh. Kerajaan, T. Negara atau Hakmilik)	(b) Jarak dr tempat tempat tinggal (km)
1. Bhn. Kraftangan	_____	_____
2. Ubatan	_____	_____
3. Madu	_____	_____
4. _____	_____	_____
5. _____	_____	_____

11. Bilangan pekerja yang terlibat untuk satu-satu trip

1. Ahli keluarga _____ orang

2. Bukan ahli keluarga _____ orang

12. Jika bukan ahli keluarga berapakah upah yang dibayar untuk satu-satu trip:RM _____ / seorang

13. Jangkamasa kerja ketika pengambilan hasil (untuk setiap trip)

1. Masuk hutan (jam) _____

2. Keluar hutan (jam) _____

1=Ya 2=Tidak

14. Adakah anda memproses sendiri hasil yang diambil:

15. Jika 'tidak' dimanakah ianya dijual dan purata harga jualan (ex-farm)

(a) Jenis NTFP	(b) Lokasi jualan dan jarak (Nama syarikat)	(c) Harga jualan (RM)/unit	(d) Cara jualan
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

17. Jika dihantar sendiri, nyatakan jenis kenderaan yang digunakan dan jumlah pekerja yang terlibat (15d):

a. Jenis kenderaan: _____ b. _____ orang

18. Jika ianya diproses sendiri, apakah nama produk yang dikeluarkan:

(a) Nama produk	(b) Lokasi jualan (Pasar malam, pasar tani, ..)	(c) Harga jualan (RM/unit)
1. _____	_____	_____
2. _____	_____	_____
3. _____	_____	_____
4. _____	_____	_____

(d) Kekerapan menjual hari/minggu	(e) Jumlah pengeluaran unit/bulan	(f) Jumlah jualan/bulan (unit)
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

(g) Kos pembuatan (RM/unit)

G) Kedudukan ahli-ahli Isi rumah (iaitu ahli keluarga yang tinggal bersama) di kampung ini.

1. Jumlah ahli keluarga yang tinggal bersama. _____
2. Bilangan ahli keluarga yang bekerja _____
3. Bilangan ahli keluarga yang bergantung kepada ahli lain _____
4. Bilangan ahli keluarga yang mengganggu. _____
5. Bilangan ahli keluarga berhijrah _____
6. Bangsa (Sila nyatakan) _____
7. Kawasan tanah pertanian dimiliki oleh keluarga :
 - a. Luas tanah asal yang dimiliki _____ ekar
 - b. Jenis tanaman yang diusahakan (Mengikut keutamaan)

- | | | | | | |
|----------------|---|-------------|---|-------------------------|---|
| 1. Padi | <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/> | 2. Getah | <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/> | 3. Dusun | <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/> |
| 4. Tnm. kontan | <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/> | 5. K. Sawit | <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/> | 6. Lain-lain (nyatakan) | |

8. Maklumat tanaman di atas:

Bil.	Jenis tanaman	Luas (ekar)	Umur tanaman sekarang
1.	Padi		
2.	Getah		
3.	Dusun		
4.	Tanaman kontan		
5.	Kelapa sawit		
6.	Lain-lain (nyatakan)		
	Jumlah luas		

H) Status pekerjaan ahli-ahli Isi rumah yang bekerja

(H1) Ahli	(H2) Umur	(H3) Jantina	(H4) Pencapaian Pendidikan	(H5) Taraf Perkahwinan	(H6) Pekerjaan Utama	(H7) Status Pekerjaan	(H8) Pekerjaan Sekunder (sambilan)
		1 = L 2 = P	0=Tiada 1=Sek. Ren 2=Sek Men. 3=Tkt 6 4=Kolej & U	1=Bujang 2=Berkahwin 3=Duda/janda	1= Pencari hasil hutan 2= Pekerja resort 3= Bertani dusun 4= Penoreh getah 5=Pengusaha K.Sawit 6= Penanam sayur 7=Nelayan sungai 8=Pemandu Pelancong 9=Pengusaha bot 10=Pengusaha chalet 11= Pekerja kontrak 12= Berniaga 13= Kerajaan 14= Swasta 15= Pesara 16= Suri rumah 17= Lain-lain	1=Majikan 2=Pekerja 3=Kerja sdr 4=Pekerja keluarga tanpa upah	
Bekerja							
1(ketua)							
2							
3							
3							
Tidak Kerja							
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							

I) Sumber-sumber pendapatan purata bulanan semua ahli isi rumah (iaitu semua pendapatan ahli-ahli yang tinggal bersama sahaja).

- | | Pendapatan Tunai | Purata Pendapatan Sebulan Bagi tahun_____ |
|----|--------------------------------|---|
| 1. | Makan gaji | (a) Kerja resort RM_____Sebulan
(b) Pekerja kilang lain RM_____Sebulan
(c) Kakitangan kerajaan RM_____Sebulan
(d) Kakitangan swasta RM_____sebulan
(e) Pekerja kontrak RM_____Sebulan
(f) Lain-lain RM_____Sebulan |
| 2. | Hasil jualan/
kerja sendiri | (a) Mencari hasil hutan RM_____Sebulan
(b) Jualan hasil kraftangan RM_____Sebulan
(c) Pengusaha chalet RM_____sebulans
(d) Pengusaha homestay RM_____sebulan
(e) Pemandu bot RM_____sebulan
(f) Pemandu pelancong RM_____sebulan |

- (g) Kedai runcit/makan RM _____ sebulan
- (h) Berniaga RM _____ sebulan
- (i) Lain-lain RM _____ Sebulan

3. Hasil Pertanian (setelah tolak kos)

- (a) Penanaman kontan RM _____ Sebulan
- (b) Tanaman padi RM _____ Sebulan
- (c) Penoreh getah RM _____ Sebulan
- (d) Pengusaha kelapa sawit RM _____ Sebulan
- (e) Hasil dusun RM _____ Sebulan
- (f) Menghasil ikan RM _____ Sebulan
- (g) Hasil ternakan RM _____ Sebulan
- (h) Lain-lain RM _____ Sebulan

4. Kiriman wang oleh ahli keluarga yang bekerja di tempat lain.

RM _____ Sebulan

5. Lain-lain pendapatan (berniaga, bonus, sewa, faedah dan lain-lain)

RM _____ Sebulan

Pendapatan Bukan Tunai.

- 6. Makanan ikan / udang / ketam yang dihasilkan RM _____
(Nilai wang jika beli di pasar tolak kos)
- 7. Makanan dari hasil tanaman / ternakan RM _____
(Nilai wang jika beli di pasar tolak kos)
- 8. Tinggal di rumah sendiri RM _____
(Nilai bulanan jika di sewa)
- 9. Guna air bukit/perigi RM _____
(Nilai wang jika guna saluran paip kerajaan)
(2-4 orang =RM10, 5-8=RM15, >8=RM20)
- 10. Lain-lain RM _____

LAMPIRAN 9

Contoh Borang Penilaian Keberkesanan Program Pendidikan Alam Sekitar

Tajuk;

A. Latar belakang

1. Program :
.....
2. Tarikh :
3. Organisasi:
.....

Sistem Pemarkahan

Penilaian	Pemarkahan
Cemerlang	5
Baik	4
Memuaskan	3
Kurang Memuaskan	2
Tidak Memuaskan	1

Nota: Sila tulis pemarkahan yang sesuai.

B. Penilaian Aktiviti

Aktiviti	1	2	3	4	5
Ceramah Isu-isu alam sekitar di Malaysia					
Permainan "Ice breaking"					
Pemerhatian Pantai					
"Mangrove Guide" dan Penanaman Pokok Bakau					
Berjalan Malam					
Penilaian Kualiti Air					
Pembuatan "Mud-ball"					
Permainan Alam Sekitar ; Migrasi Burung					

C. Program Berkaitan

No.	Ciri-ciri	1	2	3	4	5
1.	Keberkesanan program					
2.	Jangkaan program					
3.	Kandungan program					
4.	Masa yang diberikan					
5.	Keseluruhan					

D. Kebaikan program

No.	Butiran	1	2	3	4	5
1.	Sila tandakan pemarkahan ilmu pengetahuan and tentang paya bakau sebelum program.					
2.	Sila tanda pemarkahan ilmu pengetahuan and tentang paya bakau selepas program.					

1. Apakah aktiviti yang paling anda minat? Mengapa?

2. Apakah aktiviti yang anda tidak suka? Mengapa?

3. Sila nyatakan cadangan untuk memperbaiki program ini?

Contoh Kaedah Pengendalian Permainan Alam Sekitar

Permainan Migrasi Burung

1. Objektif:
 - i. Untuk mengenal pasti dan menghuraikan tingkah laku burung dan keperluan untuk hidup.
 - ii. Menghuraikan faktor kematian tertentu yang mengancam dan mengurangkan populasi burung semasa migrasi.
 - iii. Membuat cadangan untuk mengurangkan kepupusan burung migrasi.
2. Bahan yang dikehendaki:
 - i. Tempat lapang (cth: Padang)
 - ii. 2 jenis penutup mata yang berbeza warna bagi setiap peserta.
3. Langkah – langkah
 - i. Cari tempat lapang yang besar.
 - ii. Bahagikan kepada 2 kumpulan.
 - iii. Semua peserta akan dipakaikan penutup mata.
 - iv. Satu kumpulan disusun secara rawak dan akan menjadi halangan kepada kumpulan yang menjadi burung migrasi.
 - v. Peserta yang menjadi burung migrasi akan dilepaskan secara berperingkat (3-4 kali), dan diarahkan untuk menuju ke selatan.
 - vi. Burung yang berlanggar dengan halangan akan dikira mati dan dikumpulkan di satu tempat. Pastikan penutup mata mereka tidak dibuka sehingga tamat permainan.
 - vii. Burung yang berjaya mengharungi halangan akan dikumpulkan di hujung halangan.
4. Taklimat
Fasilitator akan bertanya soalan pada peserta untuk perbincangan aktiviti :
 - i. Apa yang berlaku dalam permainan?
 - ii. Kenapa burung perlu bermigrasi setiap tahun?
 - iii. Apakah yang diperlukan oleh burung sepanjang migrasi?
 - iv. Berapa banyak burung yang tiba ke selatan berbanding burung yang tidak berjaya?

LAMPIRAN 11

Senarai Penyelidikan Hutan Paya Laut Yang Telah Dijalankan Di Malaysia

Tahun	Penulis	Tajuk kajian
1928	Watson, J.G.	Mangrove Forests of the Malay Peninsula. <i>Malayan For. Rec</i> (6) 1-175.
1951	Noakes, D.S.P.	Notes on the Silviculture of the Mangrove Forests of Matang, Perak, <i>Malayan For.</i> 14(4) : 183-196.
1959	Jean Carter	Mangrove Succession and Coastal Change in South-West Malaya. <i>Transactions and Papers (Institute of British Geographers)</i> No. 26 (1959), pp. 79-88. Published by: Wiley on behalf of The Royal Geographical Society (with the Institute of British Geographers)
1974	Chai, PPK	The potential of Mangrove Forests in Sarawak. <i>Malayan For.</i> 37(4) : 284-288.
1975	Chai, PPK	Mangrove Forest of Sarawak. <i>Malayan For.</i> 38(2) : 108-110.
1977	Abdullah Sani Bin Shaffie.	Effect of logging on the natural regeneration of <i>Rhizophora</i> species under the current silvicultural practices in Matang Mangrove Reserve. B.S. Thesis (Unpublished), UPM.
1977	Liew, T.C, Diah Mohd Nor, and Wong, Y.C.	Mangrove exploitation and Regeneration in Sabah. A New Era in Malaysian Forestry. Kuala Lumpur (Ed. Sastry, Srivastava and Manap), UPM.
1977	Yusuf Nair	An appraisal of the economic potential of Mangrove swamps, M.S. Thesis (Unpublished), UPM.
1978	Srivastava PBL & Khamis D.	Progress of natural regeneration after final felling under the current silvicultural practices in Matang Mangrove Reserve. <i>Pertanika</i> 1 (2) : 126-135. (UPM)
1982	Ong JE	Mangroves and aquaculture in Malaysia. <i>Ambio</i> 11 , 252-257.
1984	Chai, PPK & Lai KK	Management and utilisation of mangrove forests in Sarawak. In: Seopadmo, E. Rao, A.N. Macintosh, D.J. (Eds.)

(samb...)

Tahun	Penulis	Tajuk kajian
1984	Gong WK, Ong JE, Wong CH & Dhanarajan G.	Productivity of mangrove trees and its significance in a managed mangrove ecosystem in Malaysia. In: Soepadmo E, Rao AN & Macintosh DJ (Eds.). <i>Proceedings of The UNESCO Asian Symposium on Mangrove Environment: Research Management. UM, Malaysia, pp 216-225.</i>
1984	Macintosh DJ	Ecology and productivity of Malaysian mangrove crab populations (Decapoda: Brachyura). In: Soepadmo E, Rao AN & Macintosh DJ (Eds.), <i>Proceedings of The UNESCO Asian Symposium on Mangrove Environment: Research Management. UM, Malaysia, pp 354-377.</i>
1990	Chong VC, Sasekumar A, Leh Muc & D'cruz R.	The fish and prawn communities of a Malaysia coastal mangrove system with comparison to adjacent mudflats and inshore waters. <i>Estuar. Coast. Shelf Science. 31, 703-722.</i>
1991	Gong WK, Ong JE & Wong CH.	The light attenuation method for the measurement of potential productivity in mangrove ecosystems In: Alcalá A (Ed.), <i>Proceedings of the ASEAN-Australia Regional Symposium on Living Resources in Coastal Areas, ASEAN and National University of Singapore, pp 399-406.</i>
1992	Chong VC, Sasekumar A, Leh Muc & D'cruz R.	Mangroves as a habitat for fish and prawns. <i>Hydrobiologia 247, 195-207.</i>
1992	Gong WK, Ong JE & Clough BF.	Photosynthesis in different aged stands of a Malaysian mangrove ecosystem. In: Chou LM & Wilkinson CR (Eds.). <i>Third ASEAN Science and Technology Week Conference Proceedings, Vol 6. National University of Singapore and National Science and Technology Board, Singapore, pp 345-351.</i>

(samb...)

Tahun	Penulis	Tajuk kajian
1993	Chan HT, Ong JE, Gong WK & Sasekumar A	The socio-economic, ecological and environmental values of mangrove ecosystems in Malaysia and their present state of conservation. In: Clough, B (Ed.), <i>The Economic and Environmental Values of Mangrove Forests and Their Present State of Conservation in the South-East Asia/Pacific Region</i> . ISME, Okinawa, Japan, pp 41-81.
1994	Othman MA	Value of mangroves in coastal protection. <i>Hydrobiologia</i> 285, 277-282.
1995	Ong JE	The ecology of mangrove conservation and management. <i>Hydrobiologia</i> 295, 343-351.
1995	Ong Jin-Eong	The Ecology Of Mangrove Conservation n Management. <i>The Series Developments In Hydrobiology, Volume 106 pp 343-35</i> .
1998	Shahbuddin S, Mohd Lokman H, Rosnan Y & Asano T.	Sediment accretion and variability of sedimentological characteristics of a tropical estuarine mangrove: Kemaman Terengganu, Malaysia. <i>Mangroves and Salt Marshes</i> 55:1-8.
1999	Murofushi T, Chiew FCY, Wat YH, Miyagi T, Mochida Y, Fujimoto K & Ishihara S.	Mangrove forest dynamics in relation to sediment input at the mouth of Sematan river, Sarawak, Malaysia. <i>TROPICS</i> 8, 275-289.
2000	Kamaruzzaman KY, Suhaimi H, The EK, Leong HF, Soon KH & Chong KY.	The determination of the sediments: Sedimentation in the mangrove forests of Pulau Sekeping, Kemaman Terengganu. <i>Journal of Ultra Scientist of Physical Sciences Vol 13(2): 239-245</i> .
2001	Mohd Lokman H, Sulong I.	<i>Mangroves of Terengganu</i> . Monograph Malaysia. Mangrove Research Unit, Institute of Oceanography, UMT.
2002	Elizabeth C. Ashton & Donal J. Macintosh	Preliminary assessment of the plant diversity and community ecology of the Semantan mangrove forest, Sarawak, Malaysia. <i>Forest Ecology and Management</i> , 166 (2002) 111-129

(samb...)

Tahun	Penulis	Tajuk kajian
2007	Asilah AL Has Abdul Latif	Penaksiran hutan paya bakay menggunakan data satelit di Hutan Simpan Padas Damit, Beaufort Sabah. Thesis BSc, UMS.
2007	Mohd Lokman H, Satyanarayana B & Razarudin I.	Down-core variations of foraminiferal distribution in the mangrove sediments of Kapar and Matang, West Coast of Peninsular Malaysia. <i>Journal of Sustainability Science and Management</i> , 2:38-54.
2008	Kamaruzzaman Yunus, Jamil Tajam, Hasrizal Shaari, Noor Azhar Mohd. Shazili & Misbahul, Mohd Amin	Kadar Pengenapan Sedimen Hutan Paya Bakau Di Sungai Miang, Pahang, Malaysia: Kepekatan Menegak Melawan Kaedah Penanda Buatan Mendatar. <i>The Malaysian Journal of Analytical Sciences</i> , Vol 12, No 2 (2008): 403 – 409
2008	Mohd Lokman H, Satyanarayana B, Razarudin I. & Sulong I.	Environmental control over the distribution of salt marsh foraminifera at Kapar mangrove ecosystem, West Coast of Peninsular Malaysia. <i>The International Journal of Environmental, Cultural, Economic and Social Sustainability</i> , 4:27-36.
2009	Oswin D. Stanley & Roy R. Lewis Lii	Strategies for mangrove rehabilitation in an eroded coastline of Selangor, Peninsular Malaysia. <i>Journal of Coastal Development</i> , Vol 12, No 3, (2009): 142-154.
2010	Babak K. & Roslan H.	Bamboo foundation mat for rubble mound breakwaters on mud deposits. <i>International Journal of the Physical Sciences</i> , Vol 5(9), pp 1406-1410.
2010	Roslan H, Babak K, Noraini MT & Rozainah Z.	An intergrated approach to coastal rehabilitation: Mangrove restoration in Sungai haji Dorani, Malaysia. <i>Estuarine Coastal and Shelf Science</i> 86 (2010): 118-124.

(Samb...)

Tahun	Penulis	Tajuk kajian
2010	Satyanarayana B, Idris I, Mohamad KA, Mohd Lokman H, Shazili NAM & Dahdouh-Guebas F.	Mangrove species distribution and abundance in relation to local environment settings: A case study at Tumpat, Kelantan Delta, East Coast of Peninsular Malaysia. <i>Botanica Marina</i> , 53: 79-88.
2013	Hashim AM & Noor NDM	Performance evaluation of innovative concrete armor unit for coastal protection structure. <i>IEEE Business Engineering and Industrial Applications Colloquium (BEIAC)</i> .
2013	Nurain S & Er Ah Choy	Ekopelanchongan di Taman Paya Bakau, Seri Manjung, Perak: Persepsi penduduk terhadap impak pembangunan. <i>GEOGRAFIA Online™ Malaysian Journal of Society and Space</i> 9 issue 3:69-79.
2014	Lee SC, Roslan H, Shervin M. & Ki-Il Song	Utilization of geotextile tube for sandy and muddy coastal management: A review. <i>The Scientific World Journal</i> .
2014	Nor Aslinda A, Yannie Anak Benson, Mohd Radzi AH & Teo FY.	Use of statistics in calibration of numerical model for mangrove replanting. <i>Proceedings of the 13th International Conference on Urban Drainage, Sarawak, Malaysia, 7-12 September 2014</i> .
2014	Satyanarayana B, Mohd Lokman H, Razarudin I. Sulong I & Farid Dahdouh-Guebas.	Foraminiferal distribution and association patterns in the mangrove sediments of Kapar and Matang, West Peninsular Malaysia. <i>Journal of Sustainability Science and Management, Vol 9 No 1: 32-48</i> .

Borang Permohonan Kepada JPSM **Permohonan Untuk Menjalankan Kajian/Penyelidikan Dalam Hutan Simpan Kekal (HSK) Di Semenanjung**





JABATAN PERHUTANAN SEMENANJUNG MALAYSIA
KEMENTERIAN SUMBER ASLI DAN ALAM SEKITAR
FORESTRY DEPARTMENT PENINSULAR MALAYSIA
MINISTRY OF NATURAL RESOURCES AND ENVIRONMENT

BORANG PERMOHONAN
UNTUK MENJALANKAN KAJIAN / PENYELIDIKAN DALAM
HUTAN SIMPANAN KEKAL (HSK) DI SEMENANJUNG MALAYSIA
APPLICATION FORM TO CONDUCT RESEARCH IN PERMANENT RESERVED
FOREST (PRF) IN PENINSULAR MALAYSIA

1	Nama (Huruf Besar) : <i>Name (Capital Letter)</i>	Jantina : Lelaki/Perempuan <i>Gender Male/Female</i>
2	(i) Pekerjaan : <i>Occupation</i>	
	(ii) Nama Institusi/Agensi : <i>Name of Institution/Agency</i>	
	(iii) Dibiayai Oleh : <i>Sponsored by</i>	
	(iv) Tahap Akademik : Diploma / Ijazah/ Sarjana Muda / Sarjana / Kedoktoran (potong mana yang tidak berkenaan) <i>Education Level Diploma / Degree / Master / PhD (Delete whichever is not applicable)</i>	
3	Alamat Surat Menyurat : <i>Mailing Address</i>	
4	(i) Tempat Lahir : <i>Place of Birth</i>	(ii) Tarikh Lahir : <i>Date of Birth</i>
5	(i) Warganegara : <i>Nationality</i>	(ii) No. Kad Pengenalan / No. Pasport: <i>IC No. / Passport No.:</i>

1

6	No. Telefon : (O) (Hp) <i>Telephone No.</i>	
7	Foreign Researcher EPU Ref. Approval (please attach EPU/Research Form 1) :	
8	Dua (2) Rujukan Peribadi Two (2) Personal References	
	(i) Nama : <i>Name</i>	(ii) Nama : <i>Name</i>
	Organisasi/ Organisation :	Organisasi/ Organisation :
	Alamat : <i>Address</i>	Alamat : <i>Address</i>
	No. Telefon :(O)(Hp) <i>Telephone No.</i>	No. Telefon :(O)(Hp) <i>Telephone No.</i>
9	Maklumat Kajian/Penyelidikan Research Information	
	(i) Tajuk : <i>Title</i>	
	(ii) Ringkasan Kajian (dilampirkan) : Mesti Disertakan <i>Summary of Research (as attached) Compulsory</i>	
	(iii) Tarikh Mula : <i>Starting Date</i>	
	(iv) Tarikh Tamat : <i>Completion Date</i>	
	(v) Lokasi : <i>Location</i>	

2

	(vi) Kaji Selidik yang telah/sedang dijalankan dalam Hutan Simpanan Kekal (HSK) di Semenanjung Malaysia (jika ada) <i>Details of previous/ current research conducted in Permanent Reserved Forest in Peninsular Malaysia (if any)</i>												
10	Nama / No. K/P atau No. Passport Ahli-ahli Kumpulan (sekiranya kajian/penyelidikan dibuat secara berkumpulan) <i>Names / IC No. or Passport No. of Group Members (if the research conducted in group)</i>												
	<table border="1"> <tr> <td>i.</td> <td></td> <td>iv.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ii.</td> <td></td> <td>v.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>iii.</td> <td></td> <td>vi.</td> <td></td> </tr> </table>	i.		iv.		ii.		v.		iii.		vi.	
i.		iv.											
ii.		v.											
iii.		vi.											
<p>Saya mengaku bahawa semua maklumat yang telah diberikan di atas adalah benar dan bersetuju dengan syarat-syarat yang telah ditetapkan seperti di Lampiran A. <i>I declare that all the information above is true and agree to all conditions as stipulated in Appendix A.</i></p>													
<table border="1"> <tr> <td style="width: 70%; text-align: center;"> <p>..... Tandatangan Pemohon <i>Applicant's Signature</i></p> </td> <td style="width: 30%; text-align: center;"> <p>Tarikh : <i>Date:</i></p> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <p>Kad Pengenalan / No. Pasport : <i>IC No. / Passport No.</i></p> </td> </tr> </table>		<p>..... Tandatangan Pemohon <i>Applicant's Signature</i></p>	<p>Tarikh : <i>Date:</i></p>	<p>Kad Pengenalan / No. Pasport : <i>IC No. / Passport No.</i></p>									
<p>..... Tandatangan Pemohon <i>Applicant's Signature</i></p>	<p>Tarikh : <i>Date:</i></p>												
<p>Kad Pengenalan / No. Pasport : <i>IC No. / Passport No.</i></p>													
<p>* Nota : Permohonan perlu dikemukakan satu (1) bulan sebelum tarikh kajian/penyelidikan Note : Application must be submitted one (1) month before the commencement of the proposed research Borang yang telah dilengkapkan hendaklah dikemukakan kepada: <i>Completed application form can be submitted to:</i></p> <table border="0"> <tr> <td style="width: 50%;"> <p>Ketua Pengarah Perhutanan Semenanjung Malaysia, Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia, Jalan Sultan Salahuddin, 50660 Kuala Lumpur.</p> </td> <td style="width: 10%; text-align: center;"> <p>atau or</p> </td> <td style="width: 40%;"> <p>Director General of Forestry Peninsular Malaysia, Forestry Department Peninsular Malaysia, Jalan Sultan Salahuddin, 50660 Kuala Lumpur.</p> </td> </tr> </table>		<p>Ketua Pengarah Perhutanan Semenanjung Malaysia, Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia, Jalan Sultan Salahuddin, 50660 Kuala Lumpur.</p>	<p>atau or</p>	<p>Director General of Forestry Peninsular Malaysia, Forestry Department Peninsular Malaysia, Jalan Sultan Salahuddin, 50660 Kuala Lumpur.</p>									
<p>Ketua Pengarah Perhutanan Semenanjung Malaysia, Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia, Jalan Sultan Salahuddin, 50660 Kuala Lumpur.</p>	<p>atau or</p>	<p>Director General of Forestry Peninsular Malaysia, Forestry Department Peninsular Malaysia, Jalan Sultan Salahuddin, 50660 Kuala Lumpur.</p>											

**Lampiran A
(Appendix A)**

**SYARAT-SYARAT UNTUK MENJALANKAN KAJIAN/PENYELIDIKAN
DALAM HUTAN SIMPANAN KEKAL (HSK) DI SEMENANJUNG MALAYSIA**
**TERMS AND CONDITIONS FOR CARRYING OUT RESEARCH IN
PERMANENT RESERVED FOREST (PRF) IN PENINSULAR MALAYSIA**

- Permohonan hendaklah dibuat menggunakan Borang Permohonan Untuk Menjalankan Kajian/penyelidikan Dalam Hutan Simpanan Kekal (HSK) Di Semenanjung Malaysia yang boleh di muat turun melalui laman sesawang www.forestry.gov.my.
All application shall be made using the Application Form to Conduct Research in Permanent Reserved Forest (PRF) in Peninsular Malaysia which can be downloaded from the website www.forestry.gov.my.
- Pemohon hanya boleh menjalankan kajian/penyelidikan dalam HSK setelah mendapat kelulusan daripada Ketua Pengarah Perhutanan Semenanjung Malaysia.
All research in PRF can only be carried out upon receiving approval from the Director-General of Forestry, Peninsular Malaysia.
- Pemohon perlu mendapat Permit Memasuki Hutan Simpanan Kekal/Permit Penggunaan daripada Jabatan Perhutanan Negeri sebelum memulakan kajian/penyelidikan.
Applicant is compelled to obtain Permit Memasuki Hutan Simpanan Kekal/Permit Penggunaan from the respective State Forestry Department before commencing the research.
- Pemohon perlu mengemukakan surat pengesahan rasmi daripada institusi, agensi, atau organisasi yang bertanggungjawab atas penyelidikan yang akan dijalankan oleh pemohon yang mewakilinya (jika berkaitan).
Applicant needs to present the authorised letter from their respective institution, agency or organisation responsible for the research.
- JPSM tidak bertanggungjawab ke atas keselamatan, kecederaan, kehilangan nyawa, dan kerosakan/kehilangan ke atas barang-barang persendirian semasa menjalankan kajian/penyelidikan di dalam kawasan Hutan Simpanan Kekal (HSK).
FDPM shall not be held responsible for the safety of any researcher or any injury or death, or loss of properties and belongings while carrying out research in the PRF.
- Segala urusan pengangkutan, kewangan, penginapan, makan dan minum dan lain-lain keperluan adalah tanggungjawab pemohon sendiri semasa menjalankan kajian/penyelidikan di dalam kawasan HSK.
Logistic, financial, food and other requirements needed for carrying out research in the PRF shall be the responsibility of the applicant/researcher.
- Pemohon perlu memaklumkan kepada Pejabat Hutan Daerah, Pejabat Renjer Hutan dan Pihak Keselamatan di daerah yang berkenaan sebelum memasuki HSK sebagai langkah keselamatan jika berlaku kejadian yang tidak diingini.
The applicant shall duly notify the District Forest Office, Forest Range Office and other local security authority before entering the PRF as a safety precaution for any unwanted incidence.

8. Pemohon adalah dilarang sama sekali membuat sebarang kenyataan media mengenai apa-apa urusan berkaitan kajian/penyelidikan yang akan, sedang atau telah dijalankan di dalam HSK melainkan dengan kebenaran Ketua Pengarah Perhutanan Semenanjung Malaysia.
The applicant shall not make any press statement regarding any matter pertaining to the research carried out without the prior approval of the Director-General of Forestry, Peninsular Malaysia.
9. Pengambilan sampel/spesimen tumbuhan yang melibatkan kuantiti yang banyak untuk dibawa keluar dari kawasan HSK hendaklah mendapat kelulusan daripada Jabatan Perhutanan Negeri berkenaan.
Prior approval from the respective State Forestry Departments need to be obtained for the removal of plant samples/specimens in large quantities from the PRF.
10. Data-data yang diperolehi dari kawasan kajian/penyelidikan hanya boleh digunakan untuk tujuan penyediaan laporan berkaitan dengan skop kajian/penyelidikan yang dinyatakan di para 9(ii) dalam Borang Permohonan Untuk Menjalankan Kajian/penyelidikan Dalam Hutan Simpanan Kekal (HSK) Di Semenanjung Malaysia.
Data obtained can only be used for the preparation of reports pertaining to the scope of research as stipulated in para 9(ii) of the Application Form to Conduct Research in Permanent Reserved Forest (PRF) in Peninsular Malaysia.
11. Pemohon adalah dilarang membawa sesiapa yang tidak berkaitan untuk menemani ke kawasan kajian/penyelidikan sama ada di waktu siang atau malam melainkan dengan kebenaran (Permit Memasuki Hutan Simpanan Kekal).
The applicant is not permitted to bring along any other person unless with due approval through Permit Memasuki Hutan Simpanan Kekal.
12. Kelulusan untuk menjalankan kajian/penyelidikan akan ditarik balik dengan serta merta sekiranya penyelidik didapati melanggar mana-mana syarat dan peraturan yang telah ditetapkan melainkan telah mendapat kelulusan Ketua Pengarah Perhutanan Semenanjung Malaysia atau Pengarah Perhutanan Negeri.
This approval for carrying out research may be withdrawn in the event the researcher is found to violate any conditions stipulated unless with due approval from the Director-General of Forestry, Peninsular Malaysia or the State Director of Forestry.
13. Pemohon juga boleh dikenakan tindakan sepertimana yang digariskan dalam Akta Perhutanan Negara 1984 sekiranya didapati melanggar peraturan-peraturan dan larangan-larangan semasa berada di HSK sepertimana juga yang termaktub dalam Akta tersebut dan tertakluk juga kepada Surat Pekeliling Am Bil 3 Tahun 1999.
The applicant may be liable to be charged for violating any regulations and prohibitions as stipulated under the National Forestry Act 1984 and subject to the Surat Pekeliling Am Bil 3 Tahun 1999.
14. Pemohon perlu mengemukakan laporan atau hasil-hasil kajian/penyelidikan yang telah dijalankan di kawasan HSK kepada Ketua Pengarah Perhutanan Semenanjung Malaysia dan Pengarah Perhutanan Negeri dalam tempoh masa 30 hari setelah tamat tempoh kajian/penyelidikan.
The applicant shall submit a written report or any findings on the research carried out in PRF to the Director-General of Forestry, Peninsular Malaysia within 30 days from the date of completion of the research.

5

Saya dari Agensi/Jabatan
menerima dan bersetuju dengan segala syarat-syarat ditetapkan di atas.
I from Agency/Department
..... shall abide to all the conditions stipulated above.

Tarikh :
Date

.....
Tandatangan
Signature

.....
No. Kad Pengenal/Pasport
Identity Card/ Passport No.

6

Borang Permohonan Kepada Sabah Biodiversity Center (SaBC)
Application Form For Access (Section 15(1), 17 of Sabah Biodiversity Enactment 2000)

<p>SABAH BIODIVERSITY COUNCIL</p> <p>APPLICATION FORM FOR ACCESS</p> <p><i>(Section 15(1), 17 of Sabah Biodiversity Enactment 2000)</i></p> <p>Date of application: _____</p> <p>1. Particulars of applicant:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Title</td><td></td></tr> <tr><td>Name</td><td></td></tr> <tr><td>Occupation</td><td></td></tr> <tr><td>Position</td><td></td></tr> <tr><td>Nationality</td><td></td></tr> <tr><td>MyKad*</td><td></td></tr> <tr><td><i>(Mandatory: Please provide a photocopy of your MyKad)</i></td><td></td></tr> <tr><td>Passport No. *</td><td></td></tr> <tr><td><i>(Mandatory: Please provide a photocopy of your passport**)</i></td><td></td></tr> <tr><td>Institution/Organisation</td><td></td></tr> <tr><td>Business address</td><td></td></tr> <tr><td>Postal address</td><td></td></tr> <tr><td>Telephone</td><td></td></tr> <tr><td>Primary e-mail address</td><td></td></tr> <tr><td>Secondary e-mail address</td><td></td></tr> <tr><td>Fax</td><td></td></tr> <tr><td>Relevant qualifications and experience</td><td></td></tr> </table> <p><small>* - delete whichever inapplicable</small></p> <p><small>** - page that detailing your particulars</small></p> <p><i>If you are applying as a group (same research topic, methodology, location(s), local collaborator(s), institution(s)), you may only need to submit one (1) application form. Only applicants who are going to conduct the research/ collection will need to apply.</i></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Name</td><td></td></tr> <tr><td>Position</td><td></td></tr> <tr><td>Institution/Organisation</td><td></td></tr> <tr><td>Primary e-mail address</td><td></td></tr> <tr><td>Secondary e-mail address</td><td></td></tr> <tr><td>Passport No. (attachment needed)</td><td></td></tr> <tr><td>Nationality</td><td></td></tr> <tr><td>Relevant qualifications & the role in this research</td><td></td></tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <tr><td>Name</td><td></td></tr> <tr><td>Position</td><td></td></tr> </table>	Title		Name		Occupation		Position		Nationality		MyKad*		<i>(Mandatory: Please provide a photocopy of your MyKad)</i>		Passport No. *		<i>(Mandatory: Please provide a photocopy of your passport**)</i>		Institution/Organisation		Business address		Postal address		Telephone		Primary e-mail address		Secondary e-mail address		Fax		Relevant qualifications and experience		Name		Position		Institution/Organisation		Primary e-mail address		Secondary e-mail address		Passport No. (attachment needed)		Nationality		Relevant qualifications & the role in this research		Name		Position		<div style="text-align: right; border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">Attach a passport photo</div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Institution/Organisation</td><td></td></tr> <tr><td>Primary e-mail address</td><td></td></tr> <tr><td>Secondary e-mail address</td><td></td></tr> <tr><td>Passport No. (attachment needed)</td><td></td></tr> <tr><td>Nationality</td><td></td></tr> <tr><td>Relevant qualifications & the role in this research</td><td></td></tr> </table> <p>2. Please specify the type of application (please check one):</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>NEW</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>RENEWAL</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> </table> <p>3. Provide reason why you need to renew the access licence <i>(for renewal access licence only)</i>:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Research/study has not been completed</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Additional research area/location</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Additional list of biological resources</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Additional research design/methodology</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Others: (Please specify)</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> </table> <p><small>Please note that you are required to make a new application for Access Licence if you change your Research Title/Methodology/Location/Local Collaborator/Institution.</small></p> <p>4. Provide the details of the Malaysian (Sabah) institution/organisation that will collaborate in this research: <i>(Provide a letter of support from the institution/organisation)</i></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 40%;">Malaysian institution/organisation</th> <th style="width: 30%;">Full address and contact number (telephone/fax)</th> <th style="width: 30%;">Contact person</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table> <p>5. Provide the details of the institution/organisation that will sponsor this research: <i>(Provide a letter of support from the institution/organisation)</i></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 40%;">Institution/organisation</th> <th style="width: 30%;">Full address and contact number (telephone/fax)</th> <th style="width: 30%;">Contact person</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table> <p>6. Provide the details of the Local Collaborator/Counterpart that collaborates in this research: <i>(Provide a letter of consent from the Local Collaborator/Counterpart)</i></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Name</td><td></td></tr> <tr><td>Designation</td><td></td></tr> <tr><td>Institution/Organisation</td><td></td></tr> <tr><td>Email Address</td><td></td></tr> <tr><td>Contact number</td><td></td></tr> </table>	Institution/Organisation		Primary e-mail address		Secondary e-mail address		Passport No. (attachment needed)		Nationality		Relevant qualifications & the role in this research		NEW	<input type="checkbox"/>	RENEWAL	<input type="checkbox"/>	Research/study has not been completed	<input type="checkbox"/>	Additional research area/location	<input type="checkbox"/>	Additional list of biological resources	<input type="checkbox"/>	Additional research design/methodology	<input type="checkbox"/>	Others: (Please specify)	<input type="checkbox"/>	Malaysian institution/organisation	Full address and contact number (telephone/fax)	Contact person				Institution/organisation	Full address and contact number (telephone/fax)	Contact person				Name		Designation		Institution/Organisation		Email Address		Contact number	
Title																																																																																																							
Name																																																																																																							
Occupation																																																																																																							
Position																																																																																																							
Nationality																																																																																																							
MyKad*																																																																																																							
<i>(Mandatory: Please provide a photocopy of your MyKad)</i>																																																																																																							
Passport No. *																																																																																																							
<i>(Mandatory: Please provide a photocopy of your passport**)</i>																																																																																																							
Institution/Organisation																																																																																																							
Business address																																																																																																							
Postal address																																																																																																							
Telephone																																																																																																							
Primary e-mail address																																																																																																							
Secondary e-mail address																																																																																																							
Fax																																																																																																							
Relevant qualifications and experience																																																																																																							
Name																																																																																																							
Position																																																																																																							
Institution/Organisation																																																																																																							
Primary e-mail address																																																																																																							
Secondary e-mail address																																																																																																							
Passport No. (attachment needed)																																																																																																							
Nationality																																																																																																							
Relevant qualifications & the role in this research																																																																																																							
Name																																																																																																							
Position																																																																																																							
Institution/Organisation																																																																																																							
Primary e-mail address																																																																																																							
Secondary e-mail address																																																																																																							
Passport No. (attachment needed)																																																																																																							
Nationality																																																																																																							
Relevant qualifications & the role in this research																																																																																																							
NEW	<input type="checkbox"/>																																																																																																						
RENEWAL	<input type="checkbox"/>																																																																																																						
Research/study has not been completed	<input type="checkbox"/>																																																																																																						
Additional research area/location	<input type="checkbox"/>																																																																																																						
Additional list of biological resources	<input type="checkbox"/>																																																																																																						
Additional research design/methodology	<input type="checkbox"/>																																																																																																						
Others: (Please specify)	<input type="checkbox"/>																																																																																																						
Malaysian institution/organisation	Full address and contact number (telephone/fax)	Contact person																																																																																																					
Institution/organisation	Full address and contact number (telephone/fax)	Contact person																																																																																																					
Name																																																																																																							
Designation																																																																																																							
Institution/Organisation																																																																																																							
Email Address																																																																																																							
Contact number																																																																																																							

7. Research purpose (see Note 1). Please check one:

Non-commercial purposes	<input type="checkbox"/>	Commercial or potential commercial purposes	<input type="checkbox"/>
-------------------------	--------------------------	---	--------------------------

8. If the access is for commercial purposes, please provide the company's profile (business activities and related information):

9. Title of the research:

10. Please attach a research proposal for this access application according to the format below. **(For renewal application, please provide progress report)**

- a. Title of the Research Proposal/Project
- b. Introduction to the Research Proposal/Project
- c. Objectives of the Research Proposal/Project
- d. Problem Statement (rationale of the entire study)
- e. Literature Review
- f. Research Methodology/Design
- g. Expected Work Schedule/Timeline
- h. Expected Research/Project Outcome or Contribution to the State of Sabah
- i. References

11. Specify the purpose of academic research (for Phd, Masters, etc...). If not for obtaining any degree, please specify:

12. Duration of research:

13. When will the access be taken?

From:	<input type="text"/>	To:	<input type="text"/>
-------	----------------------	-----	----------------------

14. Are the details of this project confidential?

15. If the access is to biological resources associated with traditional knowledge of indigenous people/local community, please specify the holder of such traditional knowledge and the village(s) that involved in this access:

Indigenous people/local community	Exact location (name of village and district)
<input type="text"/>	<input type="text"/>

16. Provide a description of the access (see Note 2), including the objectives (see Note 3), and describe methods to be used to minimize environmental impact on biological resources and the collection location.

Description of access:	<input type="text"/>
Minimise environment impact:	<input type="text"/>

17. Provide details of where the access will be taken, including the latitude and longitude of the location area. Please also attach a location map or proposed route of voyages on a separate sheet to your application:

Location(s):	<input type="text"/>
Latitude/longitude:	<input type="text"/>
Map attached:	<input type="text"/>

18. Please provide a letter of support/permission from the resource manager(s) of the area(s) where the access will be taken. (see note 4).

19. (a) Do you intend to re-collect at this location?

(b) If so, when and how often?

20. How is the access to be undertaken?

Vessel/vehicle:	<input type="text"/>
Others (specify):	<input type="text"/>
Equipment:	<input type="text"/>

21. List all biological resources to which you are seeking access, including the amount of biological resources you propose to sample. Please provide a description of sampling methods:

Common name	Taxon (to the most specific taxonomic level known)	Amount/number/volume (as appropriate)	Sampling methods

22. Identify the use(s) you propose to make of the biological resources:

23. Identify how access to these biological resources will benefit biodiversity conservation. Specify any likely benefits for the access area:

24. Identify any listed species specified in question 21 under the CITES (*the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*) list that will be affected by the proposed access:

Listed species	Amount/number/volume proposed to be sampled

25. Identify any listed species specified in question 21 (under the *Wildlife Conservation Enactment 1997*) that will be affected by the proposed access (see Note 5):

Listed species	Amount/number/volume proposed to be sampled

26. Describe the methods by which you will minimize the impact on listed species identified in question 24 and 25:

27. Does this access involve the export of biological resources or associated relevant knowledge out of Sabah?

YES	NO

Please specify the intended biological resources to be taken out of Sabah:

In order to bring any biological resources out of the State of Sabah, the researcher or collector is required to have an Export Licence which can be applied from Sabah Biodiversity Council through Sabah Biodiversity Centre.

28. Proposed location(s) (in Sabah) of taxonomic duplicate:

29. Provide details on the primary destination of accessed resources and identity of such institution/organisation:

30. Provide the name and full address of the institution/organisation where the research and development will be carried out:

31. Provide probable subsequent destinations of accessed resources:

32. (a) Is there any possibility of third party involvement in this research?

(b) If so, provide details of the involvement.

33. Estimation of benefits (monetary/non-monetary) whether economic, technical, scientific, environmental, social or otherwise, that may derive to Sabah or the concerned indigenous or local community:

34. Proposed mechanisms for benefit-sharing:

DECLARATION

I declare that the information provided in the application form is true and correct and I shall be responsible for any incorrect/wrong information:

Signed:

Name:

Designation:

Official stamp (*for non-individual applicant*):

Place:

Date:

Note 1

Non-Commercial purposes: the biological resources sampled will not be used for research for commercial or potentially commercial purposes.

Commercial or potentially commercial purposes: the biological resources sampled are to be used for research which has potentially commercial pharmaceutical, agricultural, industrial or other application (for example, screening for bioactivity).

Note 2

Description of Access: describe the methods which will be used to sample the biological resources and conduct the research more generally. Detail what equipment will be used in and outline why the research methods are the most appropriate to minimise impact on the environment and the species being sampled. Include reference to research codes of conduct or ethics approvals where appropriate.

Note 3

Objectives of Research: describe the objective(s) of the research project and any background information to place the project in context.

Note 4

Location/Area	Resource Manager
Forest Reserve	Sabah Forestry Department
Wildlife Sanctuary and Wildlife Conservation Area	Sabah Wildlife Department
Parks (Terrestrial and Marine)	Sabah Parks
Maliau Basin Conservation Area	Maliau Basin Management Committee
Imbak Canyon Conservation Area	Imbak Canyon Management Committee
Danum Valley Conservation Area	Danum Valley Management Committee
State Lands	Lands and Surveys Department
Marine Water	Sabah Fisheries Department


Note 5

Any listed species to be sampled **MUST** be specified. Protected species lists can be found at: <http://www.sabah.gov.my/jhl/>


Note 6

If your application is successful, you are required to complete a Statutory Declaration form which can be downloaded from Sabah Biodiversity Centre Website. Please note that the Statutory Declaration form must be signed in the presence of a Sessions Court Judge, Magistrate, or Commissioner for Oaths in Sabah/Malaysia.

Borang Permohonan Kepada Jabatan Hutan Sarawak
Borang A1 - Application For Permission To Conduct Research On Biological Resources In The State of Sarawak

FORM A1	
 FOREST DEPARTMENT SARAWAK	
APPLICATION FOR PERMISSION TO CONDUCT RESEARCH ON BIOLOGICAL RESOURCES IN THE STATE OF SARAWAK, MALAYSIA (This FORM is for use only if there is no collection of Biological Resources) (Application is to be addressed to Director of Forests, WismaSumberAlam, Petra Jaya, 93660 Kuching, Sarawak, Malaysia.)	
<p>A. PERSONAL PARTICULARS:</p> <p>Name: _____</p> <p>Citizenship: _____</p> <p>Place of Birth : _____ Date of Birth : _____</p> <p>NRIC/Passport no : _____ Expiry Date : _____</p> <p>Sex: Male/Female*</p> <p>Home Address : _____</p> <p>Postal/Business Address : _____</p> <p>Email: _____ Tel No: _____</p>	RECENT PHOTO OF APPLICANT
<p>B. PROFESSIONAL PARTICULARS:</p> <p>Occupation: _____</p> <p>Organization/Institution: _____</p> <p>Postal Address: _____</p> <p>Website : _____ Email: _____ Tel No: _____</p>	
<p>C. PROJECT INFORMATION:</p> <p>Title : _____</p> <p>Research Output: thesis/dissertation/report/publication* Purpose : PhD/MSc/BSc /Diploma/Certificate* (For thesis/ Dissertation only)</p> <p>Duration : _____ Proposed Start Date: _____</p> <p>Location of Field Work : _____</p>	
<p>D. UNDERTAKING BY APPLICANT</p> <p>In the event that my application is successful, I hereby agree not to collect biological resources and that I will report to the Forest Department Sarawak (or other agency I am directed to) before I start my work and agree to submit at my own cost:</p> <ol style="list-style-type: none"> i) 3 copies of brief summary of my research finding and a preliminary report including data and images in English or Bahasa Malaysia at the completion of field work to the Forest Department. The report shall include details of work carried out, ii) 3 copies of my thesis/dissertation/report/publication based on the research finding to the Forest Department Sarawak. (A copy of which will be sent to Sarawak Forestry Corporation and another will be sent to Sarawak Biodiversity Centre by the Forest Department.) <p>(The above can be sent electronically)</p> <p>Signature of Applicant: _____ Date: _____</p>	
<p>Notes:</p> <p>This research application (3 copies to be submitted) should be accompanied by the following:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Research proposal detailing objectives, scope, methodology, duration, area where research will be conducted, financial sponsorship. b. Academic background and past research activities (list of past research and publications) of applicant. c. Letter of support from Research Institution/University/Research Sponsor <p>* DELETE WHERE NOT APPLICABLE</p>	

Borang Permohonan Kepada Jabatan Hutan Sarawak
Borang A2 - Application For Permission To Conduct Research On Biological Resources/ Collect Samples Of Biological Resources For Research.

 <p style="margin: 0;">FOREST DEPARTMENT SARAWAK</p> <p style="margin: 0;">APPLICATION FOR PERMISSION TO CONDUCT RESEARCH ON BIOLOGICAL RESOURCES/ COLLECTSAMPLLES OF BIOLOGICAL RESOURCES FOR RESEARCH</p> <p style="margin: 0;">(Application is to be addressed to Director of Forests, WismaSumberAlam, Petra Jaya, 93660 Kuching, Sarawak, Malaysia).</p>	FORM A2
<p>A. PERSONAL PARTICULARS:</p> <p>Name:</p> <p>Citizenship:</p> <p>Place of Birth : Date of Birth :</p> <p>NRIC/Passport no : Expiry Date :</p> <p>Sex: Male/Female*</p> <p>Home Address :</p> <p>Postal/Business Address :</p> <p>Email: Tel No:</p>	
RECENT PHOTO OF APPLICANT	
<p>B. PROFESSIONAL PARTICULARS:</p> <p>Occupation:</p> <p>Organization/Institution:</p> <p>Postal Address:</p> <p>Website : Email Tel No:</p>	
<p>C. PROJECT INFORMATION:</p> <p>Title :</p> <p>Research thesis/dissertation/report/publication Purpose : PhD/MSc/BSc/Diploma/Certificate *</p> <p>Output:</p> <p>Duration : Proposed Start Date:</p> <p>Material to be collected and quantity : (detail in Research Proposal)</p> <p>Location of Field Work :</p>	
<p>D. UNDERTAKING BY APPLICANT</p> <p>In the event that my application is successful, I hereby agree that I will report to the Forest Department Sarawak (or other agency I am directed to) before I start my work and agree to submit at my own cost;</p> <p style="margin-left: 20px;">i) 3 copies of brief summary of my research finding and a preliminary report including data and images in English or Bahasa Malaysia at the completion of field work to the Forest Department. The report shall include details of work carried out,</p> <p style="margin-left: 20px;">ii) 3 copies of my thesis/dissertation/report/publication based on the research finding to the Forest Department Sarawak,</p> <p>(The above can be sent electronically)</p> <p>Signature of Applicant:..... Date :.....</p>	
<p>Notes:</p> <p>This research application (3 copies to be submitted) should be accompanied by the following:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Research proposal detailing objectives, scope, methodology, duration, area where research and collection will be conducted, particulars of biological resources to be collected (e.g. species, quantity), financial sponsorship. b. Academic background and past research activities (list of past research and publication) of applicant. c. Letter of support from Research Institution/University/Research Sponsor <p style="margin-top: 10px;">*DELETE WHERE NOT APPLICABLE</p>	

GARIS PANDUAN PENYEDIAAN RANCANGAN PENGURUSAN HUTAN PAYA LAUT UNTUK NEGERI-NEGERI DI MALAYSIA

AHLI KUMPULAN DEDIKASI

Kementerian Sumber Asli dan Alam Sekitar Malaysia (NRE)
Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia (JPSM)
Jabatan Perhutanan Sabah
Jabatan Hutan Sarawak
Institut Penyelidikan Perhutanan Malaysia (FRIM)
Jabatan Pengairan dan Saliran (JPS)
Institut Penyelidikan dan Hidraulik Kebangsaan Malaysia (NAHRIM)
Agensi Remote Sensing Negara (ARSM)
Jabatan Perancang Bandar dan Desa (JPBD)
Jabatan Perhutanan Negeri Johor
Jabatan Perhutanan Negeri Kedah
Jabatan Perhutanan Negeri Kelantan
Jabatan Perhutanan Negeri Melaka
Jabatan Perhutanan Negeri Pahang
Jabatan Perhutanan Negeri Perak
Jabatan Perhutanan Negeri Perlis
Jabatan Perhutanan Negeri Pulau Pinang
Jabatan Perhutanan Negeri Selangor
Jabatan Perhutanan Negeri Sembilan
Jabatan Perhutanan Negeri Terengganu
Jabatan Perhutanan Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur

PENULIS PAKAR

Dato' Shahrudin bin Mohd Ismail - Lestari, UKM
Dr. A. Aldrie Amir - Lestari, UKM
Dr. Ismail Bin Harun - FRIM
En Tariq Mubarak bin Husin - FRIM
Dr. Borhan Mohd - Forest Care
En. Halim Khairi Bin Mahfar - Ruang Antara Services
En. Parid Mamat - FRIM
Dr. Noor Azlin Yahya - FRIM
Prof. Dr. Awang Noor - UPM
En Suhaili Bin Hj Rosli - JPSM
Ir. Sreedaran a/l Raman - JPS
Pn Aslinda bt Awang - NAHRIM
IS Shanmugaraj - MNS
En. Mohamad Zaid Hamzah - MNS
En. Nagaragan Rengasamy - GEC
Dr. Raja Barizan Raja Sulaiman - FRIM
Prof. Madya Dr. Nazre Saleh - UPM
Prof Madya Dr. Alias bin Sood - UPM

AHLI KUMPULAN KERJA PENYELARAS

Dr Ismail Harun - FRIM
Dr Samsudin Musa - FRIM
En Suhaili Hj Rosli - JPSM
En Tariq Mubarak Husin - FRIM
En Hyrul Izwan Mohd Husin - FRIM
En Azamil Abdullah - Stillgreen Recreation

