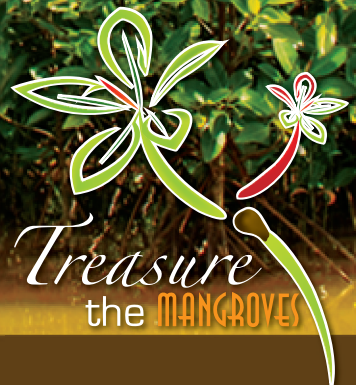




PANDUAN PENANAMAN POKOK BAKAU DAN SPESIES-SPESIES HUTAN PAYA LAUT DI MALAYSIA





PANDUAN PENANAMAN POKOK BAKAU DAN SPESIES-SPESIES HUTAN PAYA LAUT DI MALAYSIA



Cetakan Pertama / *First Printing, 2013*
Hak cipta / *Copyright* Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia, 2013

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 elektronik, gambar serta rakaman dan sebagainya tanpa kebenaran bertulis daripada Jabatan Perhutanan Semenanjung 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 photocopy, recording, or any information storage and retrieval system, without permission in writing from Forestry Department Peninsular Malaysia.

Diterbitkan di Malaysia oleh / *Published in Malaysia by*
Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia,
Jalan Sultan Salahuddin, 50660 Kuala Lumpur,
MALAYSIA

Dicetak di Malaysia oleh / *Printed in Malaysia by*
ALAMEDIA SDN.BHD.
No 14, Jalan LP 1A/5, Taman Lestari Perdana
43300 Seri Kembangan, Selangor Darul Ehsan

Perpustakaan Negara Malaysia

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

ISBN 978-967-0539-04-1





ISI KANDUNGAN

PRAKATA	1
KATA-KATA ALUAN	2
PENGHARGAAN	3
1.0 PENDAHULUAN	5
1.1 Tujuan	5
1.2 Latar Belakang	5
1.3 Objektif Penanaman Pokok Pesisiran Pantai	7
1.4 Ekosistem Hutan Paya Laut	7
1.4.1 Kepentingan Hutan Paya Laut	8
1.4.2 Spesies Flora Dan Habitat Hutan Paya Laut	9
1.4.3 Spesies Fauna Di Hutan Paya Laut	16
1.5 Peranan Kawasan Perlindungan Pesisir Pantai	16
2.0 PERANCANGAN DAN PELAKSANAAN	18
2.1 Pengenalpastian Lokasi Penanaman Dan Penyemakan Status Tanah	18
2.1.1 Maklumat Asas Lokasi Penanaman	18
2.1.1.1 Koordinat Kedudukan Kawasan	18
2.1.1.2 Status Tanah Kawasan Penanaman	18
2.1.1.3 Keadaan Fizikal Tanah	19
2.1.1.4 Zon Ekologi	20
2.1.1.5 Kategori Risiko Kawasan Kepada Hakisan Pantai	21
2.1.2 Kriteria Lokasi Penanaman	23
2.1.3 Sasaran Manfaat Penanaman	23
2.1.4 Mengenalpasti Masalah Pra Penanaman	23
2.1.5 Kaedah Pengenalpastian Cadangan Lokasi Penanaman	24



2.2	Penyediaan Peta Lokasi Dan Koordinat	25
2.3	Penilaian Teknikal Cadangan Kawasan Tanaman	27
2.3.1	Profil Dan Kesesuaian Tanah	27
2.3.2	Penilaian Data Hidrodinamik	27
2.3.3	Penetapan Teknik Tanaman	27
2.3.4	Pembinaan Struktur Pemecah Ombak	29
2.4	Pemilihan Spesies Pokok Tanaman	30
2.5	Pendekatan Operasi Tanaman	31
2.5.1	Tanaman Secara Jabatan	31
2.5.2	Tanaman Secara Perolehan Kerajaan	31
2.5.3	Tanaman Secara Penglibatan Masyarakat	31
3.0	PENYEDIAAN BAHAN TANAMAN DAN BEKALAN POKOK	32
3.1	Perolehan Biji Benih	32
3.1.1	Pemilihan Pokok Ibu	32
3.1.2	Kaedah Perolehan Biji Benih	32
3.1.3	Pemprosesan Biji Benih	33
3.1.4	Penyimpanan Biji Benih	34
3.2	Penyemaian Biji Benih	35
3.3	Penyediaan Tabung Anak Benih	36
3.3.1	Jenis Dan Saiz Tabung	36
3.3.2	Media Semaian	37
3.4	Penyelenggaraan Anak Benih	38
3.4.1	Penyelenggaraan Di Batas Semaian	38
3.4.2	Pemindahan Anak Benih Cambah Ke Tabung	38
3.4.3	Penyelenggaraan Anak Benih	39



3.5	Penyediaan Anak Benih Untuk Penanaman	41
3.5.1	Pengerasan	41
3.5.2	Pemilihan Anak Benih Untuk Tanaman	41
3.6	Pemungghahan Dan Pengangkutan Anak Benih	42
4.0	OPERASI PENANAMAN	43
4.1	Penyediaan Kawasan Tanaman	43
4.2	Kaedah Tanaman	45
4.2.1	Tanaman Menggunakan Biji Benih (Propagul)	45
4.2.2	Tanaman Menggunakan Anak tabung	46
4.3	Pemantauan Dan Semakan Semasa Kerja Tanaman	48
4.4	Pemantauan Dan Semakan Kawasan Selepas Tanam	49
4.4.1	Bancian Kehidupan	49
4.4.2	Penilaian Peratus Kehidupan	49
4.5	Penyediaan Dan Pemasangan Papan Tanda Projek	49
4.5.1	Spesifikasi Papan Tanda (Objektif Projek)	49
4.5.2	Cadangan Spesifikasi Papan Tanda Projek	51
5.0	PENYELENGGARAAN KAWASAN TANAMAN	52
5.1	Menangani Masalah Di Lapangan	52
5.1.1	Analisa Tahap Masalah	52
5.1.2	Langkah-Langkah Kawalan Dan Perlindungan Kawasan	52
5.2	Rawatan Kawasan Tanaman	53
5.2.1	Aktiviti Sulaman	53
5.2.2	Pembersihan Tumbuhan Liar Dan Pokok Musuh	53
5.2.3	Pembersihan Sampah Sarap	53



5.3	Kawalan Penyakit	55
5.3.1	Perosak Invertebrata	55
5.3.2	Perosak Vertebrata	55
6.0	LAPORAN KEMAJUAN FIZIKAL DAN KEWANGAN PENANAMAN	56
7.0	AKTIVITI KESEDARAN MASYARAKAT	56
7.1	Objektif Kempen Kesedaran	56
7.2	Penglibatan Komuniti	56
7.3	Pendidikan Alam Sekitar	57
7.4	Penglibatan Sektor Swasta	58
8.0	PENILAIAN <i>OUTCOME</i> DAN IMPAK	61
8.1	Definasi	61
8.2	Tujuan	61
8.3	Sasaran <i>Outcome</i>	61
8.4	Kaedah Penilaian <i>Outcome</i>	62
9.0	PENUTUP	63
10.0	RUJUKAN	64





RAJAH-RAJAH

Rajah 1 : Kepentingan Hutan Paya Laut	8
Rajah 2 : Zon Ekologi Hutan Paya Laut	20
Rajah 3 : Contoh Pelan Topo Kawasan Tanaman	25
Rajah 4 : Contoh Pelan Kawasan Kerja	26
Rajah 5 : Contoh Pelan Blok Tanaman	26
Rajah 6 : Pelan Kawasan Kerja	43
Rajah 7 : Garis Asas, Baris Tanaman Dan Lubang Tanaman Kawasan Tanah Berlumpur	45
Rajah 8 : Prosedur permohonan bagi menjalankan Program CSR Peringkat Ibu Pejabat Perhutanan Semenanjung Malaysia	59
Rajah 9 : Prosedur permohonan bagi menjalankan Program CSR Peringkat Jabatan Perhutanan Negeri	60
Rajah 10 : Sasaran <i>Outcome</i> Penanaman Pokok Bakau Dan Spesies-Spesies Hutan Paya Laut	62

JADUAL-JADUAL

Jadual 1 : Spesies Flora Dan Habitat Hutan Paya Laut	9
Jadual 2 : Kriteria Lokasi Yang Sesuai Untuk Penanaman Pokok Bakau	23
Jadual 3 : Pemilihan Spesies Pokok Tanaman	30
Jadual 4 : Teknik Penyimpanan Propagul Dan Biji Benih	34
Jadual 5 : Kerosakan Anak Benih Dan Kaedah Pencegahan	40
Jadual 6 : Tahap Masalah Di Lapangan	52
Jadual 7 : Cadangan Penyelesaian Isu Dan Masalah Sebagai Langkah-Langkah Kawalan Dan Perlindungan Kawasan	53
Jadual 8 : Aktiviti Rawatan Kawasan Tanaman	54



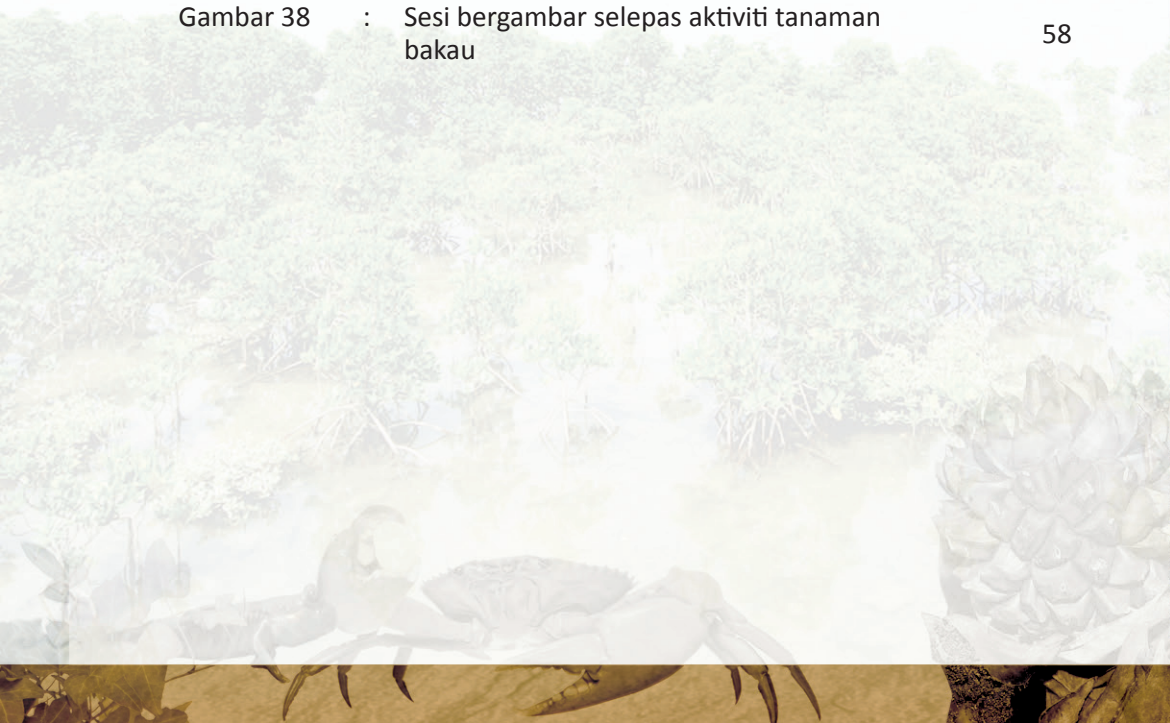
GAMBAR		MUKA SURAT
Gambar 1	: Dirian Hutan Bakau Yang Berperanan Sebagai Zon Penampan	16
Gambar 2	: Kesan ombak tsunami di Tanjung Tokong, Pulau Pinang	17
Gambar 3	: Tanah berlumpur cair	19
Gambar 4	: Tanah berlumpur stabil	19
Gambar 5	: Gambar menunjukkan Zon ekologi dirian Hutan Paya Laut	20
Gambar 6	: Keadaan Hakisan Kategori 1 (Bagan Belat, Seberang Perai Utara, Pulau Pinang)	21
Gambar 7	: Keadaan Hakisan Kategori 2 (Bagan Belat, Seberang Perai Utara, Pulau Pinang)	22
Gambar 8	: Kawasan sesuai untuk tanaman bakau (Bagan Belat, Seberang Perai Utara, Pulau Pinang)	22
Gambar 9	: Kawasan penanaman dipenuhi selaput tunggul di Pantai Acheh, Pulau Pinang	24
Gambar 10	: Imej satelit menunjukkan penggunaan tanah di kawasan pesisiran pantai	25
Gambar 11	: Contoh imej satelit yang menunjukkan kawasan penanaman bakau	26
Gambar 12	: Tanaman menggunakan propagul	28
Gambar 13	: Tanaman menggunakan anak benih	28
Gambar 14	: Tanam bakau menggunakan teknik Comp-Mat	29
Gambar 15	: Tanaman bakau menggunakan teknik Comp-Pillow	29
Gambar 16(a)	: Geotiu	30
Gambar 16(b)	: Geobag	30
Gambar 16(c)	: L-block	30
Gambar 17	: Kakitangan sedang menyediakan pancang	31
Gambar 18	: Membuat baris tanaman	31
Gambar 19	: Kerja-kerja menanam pokok bakau	31
Gambar 20	: Aktiviti tanaman bakau oleh masyarakat	32



GAMBAR

MUKA SURAT

Gambar 21	: Mengutip propagul	33
Gambar 22	: Propagul bakau	33
Gambar 23	: Semaian propagul terus ke tabung	36
Gambar 24	: Anak benih semaian	36
Gambar 25	: Contoh gambar saiz tabung 8cm x 17cm	36
Gambar 26	: Contoh gambar saiz tabung 15cm x 20cm	37
Gambar 27	: Contoh gambar media semaian	37
Gambar 28	: Anak benih bakau dibawa menggunakan bot	42
Gambar 29	: Tanaman bakau menggunakan propagul	46
Gambar 30	: Tual kayu bakau diguna untuk membuat lubang tanaman	48
Gambar 31	: Anak benih bakau yang telah siap ditanam	48
Gambar 32	: Serangan ulat	55
Gambar 33	: Serangan teritip pada tanaman bakau	55
Gambar 34	: Perosak Vertebrata (Monyet)	55
Gambar 35	: Aktiviti penanaman bakau	57
Gambar 36	: Taklimat dan penerangan mengenai hutan paya laut	58
Gambar 37	: Kakitangan sektor swasta sedang menanam pokok bakau	58
Gambar 38	: Sesi bergambar selepas aktiviti tanaman bakau	58





LAMPIRAN

MUKA SURAT

Lampiran 1	:	Borang Penilaian Kesesuaian Kawasan Bagi Cadangan Projek Tanaman Pokok Bakau Dan Spesies Hutan Paya Laut Negara	67
Lampiran 2	:	Carta Aliran Pengenalpastian Lokasi Dan Status Tanah	69
Lampiran 3	:	Borang Bancian Penduduk Bagi Projek Tanaman Pokok Bakau Dan Spesies-Spesies Hutan Paya Laut	70
Lampiran 4	:	Status Penilaian Dan Pemantauan Kawasan Di Lokasi Penanaman Bakau Dan Spesies - Spesies Sesuai Di Pesisiran Pantai Negara	71
Lampiran 5	:	Borang Laporan Semakan Kerja Tanaman	72
Lampiran 6	:	Laporan Pencapaian Fizikal Program Penanaman Pokok Bakau Dan Spesies-Spesies Yang Sesuai Di Pesisiran Pantai Negara	74
Lampiran 7	:	Laporan Pencapaian Kewangan Program Penanaman Pokok Bakau Dan Spesies-Spesies Yang Sesuai Di Pesisiran Pantai Negara	75
Lampiran 8	:	Gambar Lokasi Penanaman Dan Aktiviti Penyelenggaraan Program Penanaman Pokok Bakau Dan Spesies-Spesies Yang Sesuai Di Pesisiran Pantai Negara	76



Pra kata



Dengan nama Allah Yang Maha Pemurah Lagi Maha Penyayang.
Assalamualaikum w.b.t,
Salam Sejahtera, Salam 1Malaysia

Bersyukur kepada Allah s.w.t kerana dengan limpah kurnia dan izin-Nya maka buku *Panduan Penanaman Pokok Bakau Dan Spesies-Spesies Hutan Paya Laut Di Malaysia* dapat diterbitkan sebagai panduan dan rujukan dalam melaksanakan usaha dan pemeliharaan hutan di pesisiran pantai di negara ini.

Saya amat mengalu-alukan usaha Jawatankuasa Teknikal Mengenai Perancangan dan Pelaksanaan Program Penanaman Pokok Bakau Dan Spesies-Spesies Yang Sesuai Di Pesisiran Pantai Negara (JTPP) yang dipengerusikan oleh Ketua Pengarah Perhutanan Semenanjung Malaysia (KPPSM) kerana mengambil inisiatif menyedia dan mencetak buku panduan yang terkini bagi membantu memperkasakan lagi usaha-usaha pemeliharaan dan pemuliharaan pesisiran pantai negara melalui aktiviti-aktiviti penanaman pokok-pokok bakau dan spesies-spesies lain yang sesuai. Bagi tujuan ini, buku panduan yang terkini ini disediakan dengan memuatkan maklumat-maklumat baru seperti kaedah dan proses kerja yang lebih jelas termasuk mengenalpastian lokasi penanaman, penilaian teknikal cadangan kawasan tanaman, pendekatan aktiviti tanaman, pengurusan masalah di lapangan, penglibatan masyarakat dan penilaian *outcome* dan impak projek.

Kementerian Sumber Asli dan Alam Sekitar (NRE) amat berharap supaya buku panduan ini menambahkan koleksi bahan-bahan penerbitan dan buku rujukan di bawah Program Penanaman Pokok Bakau Dan Spesies-Spesies Yang Sesuai Di Pesisiran Pantai Negara.

Di sini saya ingin merakamkan ucapan terima kasih kepada Ahli Jawatankuasa Penyediaan Buku Panduan ini dan semua pihak yang telah menyumbang secara langsung dan tidak langsung dalam menjayakan penerbitan buku ini.

Sekian, terima kasih.

DATO' SRI ZOAL AZHA BIN YUSOF

Ketua Setiausaha

Kementerian Sumber Asli dan Alam Sekitar

Kata-Kata Aluan



Dengan nama Allah Yang Maha Pemurah Lagi Maha Penyayang.
Assalamualaikum w.b.t,
Salam Sejahtera; dan
Salam 1Malaysia.

Saya bersyukur kehadiran Allah s.w.t kerana dengan limpah kurnia dan izin-Nya maka buku *Panduan Penanaman Pokok Bakau Dan Spesies-Spesies Hutan Paya Laut Di Malaysia* dapat disediakan dan diterbitkan sebagai panduan dan rujukan dalam melaksanakan usaha dan pemeliharaan hutan di pesisiran pantai di negara ini.

Buku panduan yang diterbitkan pada kali ini adalah merupakan buku terkini yang telah ditambah baik daripada terbitan pertama yang telah diedarkan pada tahun 2008. Aspek-aspek baru yang dimuatkan adalah merangkumi kejutuan dan pengayaan maklumat-maklumat terkini, kaedah-kaedah dan proses kerja yang lebih jelas; ilustrasi carta, rajah dan foto yang lebih menarik, topik-topik baru mengenai kaedah pengenalanpastian lokasi penanaman dengan status tanah, penghasilan peta lokasi dan koordinat, penilaian teknikal cadangan kawasan tanaman, pendekatan aktiviti tanaman, penilaian peratusan kehidupan, pengurusan masalah di lapangan, kempen kesedaran serta penglibatan masyarakat dan penilaian *outcome* dan impak projek yang lebih komprehensif.

Adalah menjadi harapan saya supaya buku panduan ini dapat menjadi bahan rujukan terkini yang amat penting serta memperkasakan lagi komitmen kita dalam melaksanakan aktiviti tanaman pokok bakau dan spesies-spesies hutan paya laut untuk tujuan pemuliharaan dan pemeliharaan hutan pesisiran pantai di negara ini.

Saya ingin merakamkan ucapan tahniah dan terima kasih kepada Pengerusi dan semua Ahli Jawatankuasa Penyediaan Buku Panduan Penanaman Pokok Bakau Dan Spesies-Spesies Hutan Paya Laut Di Malaysia yang telah bekerja keras dan memberikan sumbangan bermakna dalam penerbitan buku ini. Penghargaan juga dipanjangkan kepada semua yang telah terlibat secara langsung dan tidak langsung dalam usaha penyediaan buku ini.

Sekian, terima kasih.

DATO' PROF. DR. HJ. ABD. RAHMAN BIN HJ. ABD. RAHIM
Ketua Pengarah Perhutanan
Semenanjung Malaysia



Penghargaan

Penyediaan dan penerbitan **Buku Panduan Penanaman Pokok Bakau dan Spesies-Spesies Hutan Paya Laut Di Malaysia** adalah berdasarkan kepada pengalaman pegawai-pegawai Jabatan Perhutanan Negeri di lapangan sejak Program Penanaman Pokok Bakau Dan Spesies-Spesies Yang Sesuai Di Pesisiran Pantai Negara ini dijalankan pada tahun 2005 berikutan peristiwa ombak besar Tsunami yang melanda negara pada Disember 2004. Bagi tujuan tersebut, satu pasukan penyediaan Buku Panduan Penanaman Pokok Bakau Dan Spesies-Spesies Hutan Paya Laut Di Malaysia telah ditubuhkan bagi menyemak semula kandungan yang terdapat di dalam buku panduan yang sedia ada. Penerbitan buku panduan penanaman ini juga merupakan penambahbaikan daripada buku panduan sedia ada yang telah diterbitkan pada tahun 2008 dengan penambahan input-input terkini yang relevan dengan keadaan semasa di lapangan. Sekalung penghargaan diucapkan kepada ahli-ahli pasukan penyediaan Buku Panduan Penanaman Pokok Bakau dan Spesies-Spesies Hutan Paya Laut Di Malaysia yang telah bersama-sama berkongsi pengalaman dan input-input penambahbaikan. Pasukan ini terdiri daripada:

Dato' Prof. Dr. Hj. Abd. Rahman bin Hj. Abd. Rahim

Dato' Masran bin Md Salleh

Yap Yee Hwai

Abg. Ahmad bin Abg. Morni

Albart Anak Lasa

Nor Zaidi bin Jusoh

Badrol Hisam bin Abdul Rahman

Mis Maizura binti Amat Kaulan

Nurul Hana binti Mohd. Sayuti

Nurul Hafisha binti Mohd Radzi

Mashor bin Mohd Jaini

Abd Wahab bin Jamaludin

Suhaili bin Hj. Rosli

Nor Lokman bin Muhamad Nor @ Faku

Khairunnisa binti M.Mamat

Ain Nur Nadillah binti Daud

Ahmad Ashraff bin Zulkifly

Penghargaan juga turut dipanjangkan kepada semua Pengarah Perhutanan Negeri, Pengarah Perhutanan Sabah dan Pengarah Hutan Sarawak serta pegawai-pegawai lain yang turut memberikan sokongan dan kerjasama sama ada secara langsung mahupun tidak langsung dalam memberi input-input yang berguna bagi penyediaan dan penerbitan buku panduan penanaman ini.



Buah Bakau kurap yang matang



1.1 Tujuan

Panduan Penanaman Pokok Bakau Dan Spesies-Spesies Hutan Paya Laut Di Malaysia disediakan untuk kegunaan dan rujukan Jabatan Perhutanan dalam aktiviti penanaman pokok di kawasan pesisiran pantai negara. Panduan ini juga boleh digunakan sebagai rujukan bagi agensi-agensi lain berkaitan, Badan Bukan Kerajaan, masyarakat tempatan dan mana-mana pihak yang berminat untuk melaksanakan aktiviti penanaman kawasan tersebut. Buku ini menerangkan garis panduan yang sesuai dan mudah tentang amalan yang dilakukan dalam setiap aktiviti yang terlibat dengan penyediaan bahan tanaman, penanaman, penyelenggaraan dan pemantauan projek. Panduan ini mencakupi aspek penanaman pokok di kawasan pesisiran pantai berlumpur.

Buku Panduan Penanaman Pokok Bakau Dan Spesies-Spesies Hutan Paya Laut Di Malaysia ini merupakan versi penambahbaikan daripada kandungan Buku Panduan Menanam Pokok Bakau Dan Spesies-Spesies Yang Sesuai Di Pesisiran Pantai Negara yang telah Diterbitkan pada tahun 2008.

1.2 Latar belakang

Pada amnya, kawasan pesisiran pantai di Negara ini terdiri daripada pelbagai bentuk rupa bumi dan keadaan geo-morfologi yang berbeza di antara satu tempat dengan tempat yang lain seperti tanah berlumpur terutama di kawasan hutan bakau, delta, muara sungai dan sungai yang dipengaruhi oleh air masin. Kawasan ini merupakan kawasan yang agak sensitif apabila terganggu sama ada akibat pembangunan atau secara semulajadi seperti pukulan ombak atau banjir.

Kawasan pesisiran pantai merupakan suatu ekosistem unik yang terletak di sepanjang pesisiran pantai berlumpur yang menjadi habitat penting kepada pelbagai flora dan fauna termasuk hidupan marin. Kawasan ini biasanya dilitupi oleh hutan paya laut dan hutan pantai yang memainkan peranan penting sebagai benteng untuk memecah, menahan dan mengurangkan kesan tiupan angin dan pukulan ombak laut.

Hutan Paya Laut di Malaysia hidup subur di muara dan pantai yang terlindung. Keluasan kawasan hutan paya laut di Malaysia adalah seluas 570,516 hektar di mana 103,427 hektar (18.1%) di Semenanjung Malaysia, 340,689 hektar (59.7%) di Sabah dan 126,400 hektar (22.2%) di Sarawak. Peristiwa Tsunami pada 26 Disember 2004 yang lalu merupakan pendorong utama kepada usaha-usaha pemuliharaan dan perlindungan kawasan pesisiran pantai negara. Y.A.B. Perdana Menteri Malaysia dalam Mesyuarat Jemaah Menteri pada 26 Januari 2005 telah menyarankan supaya usaha-usaha pemuliharaan dan perlindungan kawasan di pesisiran pantai negara dipertingkatkan. Bagi menyahut saranan



tersebut, satu Pasukan Petugas Khas Jawatankuasa Operasi Menanam Pokok Bakau Dan Spesies-Spesies Yang Sesuai Di Pesisiran Pantai Negara telah dibentuk di bawah Kementerian Sumber Asli dan Alam Sekitar (NRE) yang dipengerusikan oleh Ketua Setiausaha NRE pada 7 Februari 2005. Di bawah jawatankuasa induk tersebut, tiga (3) jawatankuasa teknikal telah ditubuhkan bagi menggembelng usaha-usaha perancangan, pelaksanaan dan pemantauan projek penanaman pokok bakau dan spesies-spesies yang sesuai di pesisiran pantai negara. Jawatankuasa-jawatankuasa tersebut adalah Jawatankuasa Teknikal Pemantauan (JTP), Jawatankuasa Teknikal Mengenai Perancangan dan Pelaksanaan (JTPP) dan Jawatankuasa Teknikal Mengenai Penyelidikan dan Pembangunan (JTRD).

Sepanjang tahun 2005 hingga 2012, sejumlah 6.2 juta pokok bakau dan spesies-spesies yang sesuai telah ditanam di sepanjang pesisiran pantai negara dengan jumlah keluasan 2,383 hektar. Pelaksanaan program ini turut berhadapan dengan pelbagai cabaran yang merangkumi pelbagai aspek seperti perundangan tanah, kesesuaian lokasi, pemilihan spesies pokok, kos, kesesuaian teknik tanaman dan persekitaran fizikal pantai yang berisiko tinggi seperti ombak, arus, pasang surut, morfologi substrat (tanah), hakisan, agen-agen perosak dan penyakit serta gangguan vandalisme.

Sehubungan dengan itu, buku panduan ini disediakan sebagai satu dokumen rujukan yang boleh digunakan sebagai panduan dalam menjalankan aktiviti penanaman, penyelenggaraan dan pemantauan tanaman pokok bakau dan spesies-spesies hutan paya laut yang sesuai di pesisiran pantai negara.

1.3 Objektif Penanaman Pokok Pesisiran Pantai



Pelaksanaan penanaman pokok bakau dan spesies-spesies hutan paya laut adalah untuk mencapai objektif berikut:

Memulihara pesisiran pantai sebagai lindungan semula jadi bagi mengurangkan kemusnahan akibat kejadian alam dan hakisan tanah

Mewujudkan zon penampan bagi menahan kekuatan ombak dan angin kencang serta mencegah pencemaran alam sekitar

Memulihkan habitat pesisiran pantai yang menjadi koridor kepada kepelbagaian biologi serta memperkaya sumber hasil pantai

Meningkatkan kualiti alam sekitar dan nilai estetika sebagai daya tarikan pelancong

1.4 Ekosistem Hutan Paya Laut

Hutan paya laut merupakan habitat kepada pelbagai spesies tumbuhan yang mempunyai ciri-ciri morfologi dan fisiologi yang istimewa lagi unik yang berfungsi untuk penyesuaian kepada persekitaran yang sentiasa mengalami air pasang surut, kemasinan air yang tinggi, keadaan tanah berlumpur, terdedah kepada pukulan ombak serta tiupan angin yang kencang sepanjang masa. Di antara spesies yang tumbuh di kawasan ini adalah seperti Bakau minyak (*Rhizophora apiculata*), Bakau kurap (*Rhizophora mucronata*), Tengar (*Ceriops tagal*), Tumu putih (*Bruguiera sexangula*), Lenggadai (*Bruguiera parviflora*), Tumu merah (*Bruguiera gymnorhiza*), Berus-berus (*Bruguiera cylindrica*), Jeruju (*Acanthus ilicifolius*), Api-api jambu (*Avicennia marina*), Api-api ludat (*Avicennia officinalis*), Api-api bulu (*Avicennia rumphiana*), Api-api putih (*Avicennia alba*), Berembang (*Sonneratia caseoloris*), Gedabu (*Sonneratia ovata*), Teruntum merah (*Lumnitzera littorea*), Nyireh batu (*Xylocarpus moluccensis*), Perepat (*Sonneratia alba*), Nipah (*Nypa fruticans*), Piai raya (*Acrostichum aureum*), Piai lasa (*Acrostichum speciosum*) dan spesies-spesies bersaiz kecil.

1.4.1 Kepentingan Hutan Paya Laut

Pengurusan dan pemulihan ke atas kawasan hutan paya laut merupakan aspek penting bagi menjamin kesejahteraan hidup masyarakat dan kestabilan alam sekitar. Kepentingan Hutan Paya Laut adalah seperti **Rajah 1** di bawah:









Rajah 1: Kepentingan Hutan Paya Laut









1.4.2 Spesies Flora Dan Habitat Hutan Paya Laut


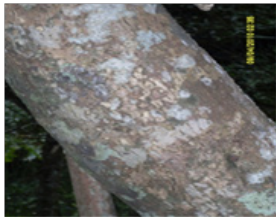





Jadual 1: Spesies Flora Dan Habitat Hutan Paya Laut

Nama Tempatan	Nama saintifik	Penerangan	Gambar
Bakau Kurap	<i>Rhizophora mucronata</i>	<p>Habitat: Kawasan berlumpur yang mempunyai pasang surut air, hampir keseluruhan Hutan Paya Laut di Malaysia</p> <p>Ciri-ciri Umum : Ketinggian hampir 20m-25m, berbunga dan berbuah sepanjang tahun</p> <p>Kegunaan: Bahan bakar (kayu arang), & bahan binaan (kayu cerucuk dan tiang).</p>	     






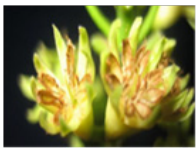






<p>Bakau Minyak</p>	<p><i>Rhizophora apiculata</i></p>	<p>Habitat: Kawasan berlumpur yang mempunyai pasang surut air, hampir keseluruhan Hutan Paya Laut di Malaysia</p> <p>Ciri-ciri Umum: Ketinggian hampir 15m-25m, berbunga dan berbuah sepanjang tahun</p> <p>Kegunaan: bahan bakar (kayu arang), & bahan binaan (kayu cerucuk dan tiang).</p>	     
---------------------	------------------------------------	---	--






<p>Api-api Ludat</p>	<p><i>Avicennia officials</i></p>	<p>Habitat: Kawasan berlumpur yang mempunyai pasang surut air, hampir keseluruhan Hutan Paya Bakau di Malaysia</p> <p>Ciri-ciri Umum: Ketinggian hampir 25m, berbunga dan berbuah sepanjang tahun</p> <p>Kegunaan: Batangnya sesuai dalam pembuatan bot, perabot chipwood (fiber).</p>	   
<p>Api-api Putih</p>	<p><i>Avicennia alba</i></p>	<p>Habitat: Dijumpai di muka sungai yang berhampiran laut, sepanjang atau berdekatan sungai.</p> <p>Ciri-ciri Umum: Ketinggian hampir 20m, berbunga dan berbuah sepanjang tahun</p> <p>Kegunaan: Menghasilkan bahan bakar yang berkualiti rendah.</p>	  



<p>Lenggadai</p>	<p><i>Bruguiera parviflora</i></p>	<p>Habitat: Kawasan berlumpur yang mempunyai pasang surut air, hampir keseluruhan Hutan Paya Laut di Malaysia</p> <p>Ciri-ciri Umum: Ketinggian hampir 15m, berbuah dan berbunga sepanjang tahun</p> <p>Kegunaan: Digunakan sebagai bahan api (arang)</p>	     
<p>Berembang</p>	<p><i>Sonneratia caseolaris</i></p>	<p>Habitat: Kawasan berlumpur yang mempunyai pasang surut air, hampir keseluruhan Hutan Paya Laut di Malaysia</p> <p>Ciri-ciri Umum: Ketinggian 20m dan 50cm diameter matang, berbunga dan berbuah sepanjang tahun</p> <p>Kegunaan: Bahan bakar, bahan binaan, bot, bangunan, tiang pancang, cerucuk untuk jambatan dan rumah-rumah</p>	   





<p>Gedabu</p>	<p><i>Sonneratia ovata</i></p>	<p>Habitat: Ditemui di tepi sungai pasang surut dan sungai-sungai, pada tanah berlumpur dibanjiri hanya oleh pasang surut musim bunga</p> <p>Ciri-ciri Umum: Ketinggian hampir 20m</p> <p>Kegunaan: Bahan bakar dan buah boleh dimakan</p>	
<p>Nyireh bunga</p>	<p><i>Xylocarpus granatum</i></p>	<p>Habitat: Kawasan tanah berpasir.</p> <p>Ciri-ciri Umum: Ketinggian hampir 3m-8m</p> <p>Kegunaan: Digunakan untuk pembinaan, perabot, bahan bakar, pembuatan bot</p>	
<p>Perepat</p>	<p><i>Sonneratia alba</i></p>	<p>Habitat: Kawasan di sekitar sungai/ kawasan air pasang.</p> <p>Ciri-ciri Umum: Ketinggian hampir 20m</p> <p>Kegunaan: Digunakan untuk pembinaan rumah, bahan bakar, pembuatan bot</p>	



<p>Tumu Merah</p>	<p><i>Bruguiera gymnorhiza</i></p>	<p>Habitat: Biasanya ditemui tumbuh di kawasan selepas dirian hutan paya laut iaitu kawasan yang kurang atau jarang dilimpahi air pasang.</p> <p>Ciri-ciri Umum: Mempunyai kulit merekah berwarna coklat kehitaman atau hampir-hampir hitam, apabila tua akan membentuk rekahan batang yang dalam dengan lentisel di sekitar tetapi bagi kulit pokok muda ia kelihatan seperti berparut-parut. Mempunyai daun pengasuh dan bunga yang berkelopak merah.</p>	 
-------------------	------------------------------------	---	---





<p>Nipah</p>	<p><i>Nypa fruticans</i></p>	<p>Habitat: Hidup di kawasan zon hutan bakau dan zon pasang surut berhampiran tepi laut.</p> <p>Ciri-ciri Umum: Mempunyai batang yang pendek, dihujung batang terdapat pelepah daun sehingga mencapai 6m panjangnya. Daun tirus panjang dan agak keras tersusun rapi di sepanjang pelepahnya dalam bentuk pinat.</p> <p>Kegunaan: Digunakan untuk makanan seperti air gula, nira, cuka dan garam. Batangnya turut juga digunakan untuk atap manakala daun digunakan untuk membungkus makanan dan rokok daun.</p>	    
--------------	------------------------------	---	---



1.4.3 Spesies Fauna Di Hutan Paya Laut

Terdapat pelbagai spesies fauna yang mendominasi di dalam Hutan Paya Laut. Kepelbagaian fauna tersebut adalah terdiri daripada famili Avifauna (Burung Raja udang, bangau dan helang), Mamalia (Memerang dan Monyet), Invertebrata Crustaceans (Ketam dan Belangkas), Moluska (Siput Sedut dan Kerang) serta Ikan (Tembakul/Belacak).

1.5 Peranan Kawasan Perlindungan Pesisir Pantai

Malaysia mempunyai lingkungan pesisiran pantai yang agak panjang iaitu 4,800 kilometer. Di Semenanjung Malaysia, kawasan hutan paya laut banyak terdapat di sebelah pantai barat berbanding di sebelah pantai timur. Di pantai barat, hutan paya laut terdapat di Kuala Kedah (Kedah), Matang (Perak), Kelang (Selangor), Sungai Batu Pahat (Johor) dan di beberapa tempat di Melaka, Negeri Sembilan dan Pulau Pinang. Manakala di pantai timur pula ianya terdapat di sepanjang pantai Ulu Sedeli dan Sungai Pulai (Johor), Sungai Kuantan (Pahang) dan secara berkelompok di beberapa tempat di Terengganu. Di Sabah, hutan paya laut terdapat di pesisiran pantai seterusnya di sebelah pantai timur negeri. Di Sarawak pula, kebanyakan hutan paya laut terdapat di pantai timur dan di sepanjang Sungai Rajang.



Gambar 1: Dirian Hutan Bakau Yang Berperanan Sebagai Zon Penampan

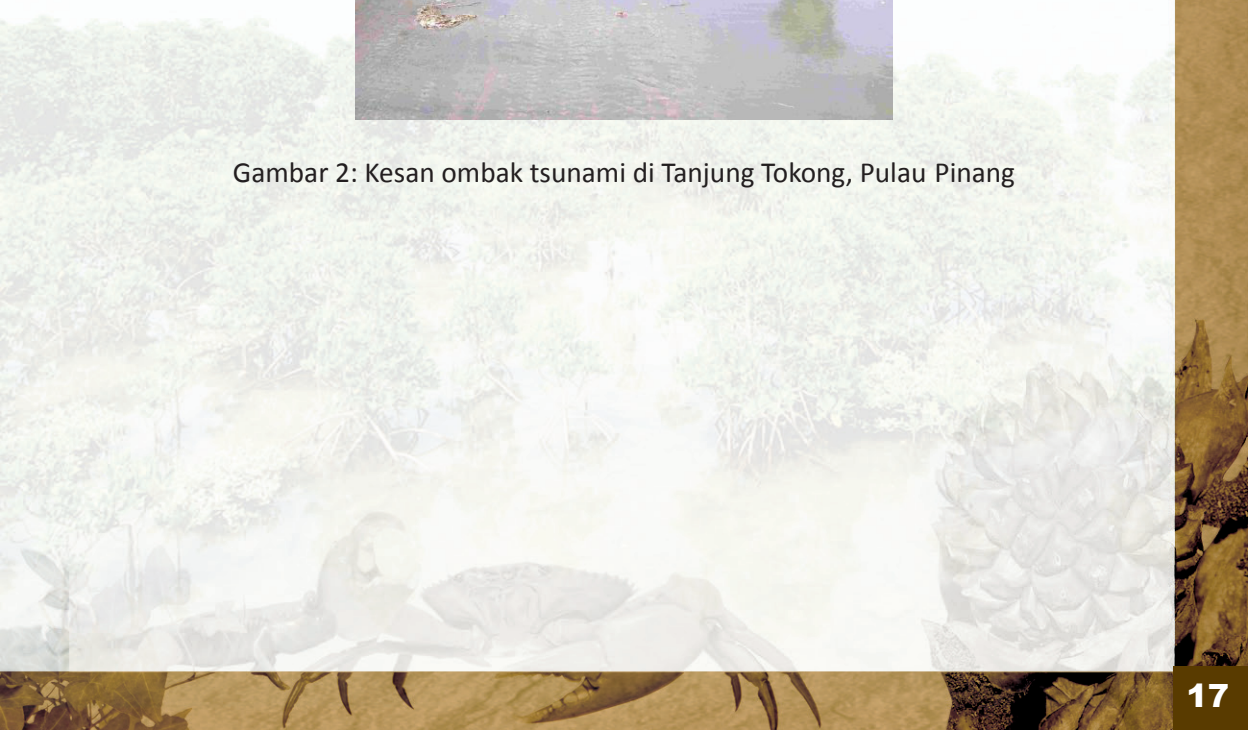
Kawasan pesisiran pantai ini berperanan sebagai kawasan perlindungan semula jadi bagi mengurangkan kemusnahan akibat kejadian alam dan hakisan tanah, menahan kekuatan ombak dan angin kencang serta mencegah pencemaran alam sekitar. Sekiranya kawasan perlindungan



pantai tidak dipelihara ianya akan menjejaskan ke atas penempatan penduduk atau infrastruktur.



Gambar 2: Kesan ombak tsunami di Tanjung Tokong, Pulau Pinang



Bagi memastikan kejayaan penanaman pokok di pesisiran pantai, beberapa faktor penting perlu diambil kira. Antara faktor yang terlibat adalah pengenalpastian lokasi penanaman dan status tanah, penyediaan peta lokasi dan koordinat, penilaian teknikal cadangan kawasan tanaman, pemilihan spesies tanaman dan pelaksanaan operasi tanaman.

2.1 Pengenalpastian Lokasi Penanaman Dan Penyemakan Status Tanah

Kawasan tanaman perlu dikenalpasti terlebih dahulu dengan mengambil kira kriteria yang boleh membantu kejayaan projek tanaman pokok bakau dan spesies-spesies hutan paya laut yang lain. Perkara yang perlu dikenalpasti adalah maklumat asas lokasi penanaman, penyediaan peta lokasi dan koordinat, penilaian teknikal cadangan kawasan penanaman, pemilihan spesies pokok tanaman dan pendekatan operasi tanaman.

2.1.1 Maklumat Asas Lokasi Penanaman

Semasa membuat penilaian ke atas kawasan cadangan, maklumat-maklumat mengenai koordinat kedudukan kawasan, status kawasan penanaman, keadaan fizikal tanah, zon ekologi, kategori risiko kawasan terhadap hakisan pantai perlu direkodkan dalam Borang Penilaian Kesesuaian Kawasan Bagi Cadangan Projek Tanaman Pokok Bakau Dan Spesies Hutan Paya Laut menggunakan borang (BPKK/B) seperti **Lampiran 1**.

2.1.1.1 Koordinat Kedudukan Kawasan

Koordinat bagi cadangan lokasi penanaman iaitu bacaan longitud dan latitud perlu direkod bagi memudahkan penyemakan status dan kedudukan kawasan penanaman serta pemantauan kawasan selepas penanaman.

2.1.1.2 Status Tanah Kawasan Penanaman

Faktor penting yang perlu disemak secara pentadbiran dan di lapangan adalah pengesahan status tanah kawasan penanaman. Status tanah yang jelas bagi kawasan penanaman akan dapat mengelakkan konflik guna tanah pada masa depan. Bagi menentukan status tanah kawasan penanaman maklumat status tanah samada Hutan Simpanan Kekal, Tanah Kerajaan atau



Tanah Berimilik/Tanah Adat perlu dikenalpasti. Carta aliran pengenalpastian lokasi dan status tanah adalah seperti di **Lampiran 2**.

2.1.1.3 Keadaan Fizikal Tanah

Keadaan fizikal tanah adalah merujuk kepada dua (2) jenis profil tanah yang biasanya terdapat di kawasan pesisiran pantai iaitu tanah berlumpur cair dan tanah berlumpur yang stabil.

Tanah berlumpur cair

- ⚡ Keadaan tanah yang mempunyai lapisan lumpur yang sangat cair (*mudflat*)
- ⚡ Tidak sesuai untuk penanaman
- ⚡ Tanah tidak stabil dan menyebabkan pokok-pokok yang ditanam tidak dapat mencengkam tanah dan mudah tumbang
- ⚡ Perlu gunakan teknik yang sesuai sekiranya penanaman perlu dijalankan

Tanah berlumpur stabil

- ⚡ Keadaan tanah yang boleh menyokong struktur akar pokok
- ⚡ Boleh ditanam dengan spesies pokok bakau dan spesies hutan paya laut yang lain
- ⚡ Indikator kawasan ini adalah tumbuhnya spesies awalan (*pioneer species*) seperti Api-api.



Gambar 3: Tanah berlumpur cair

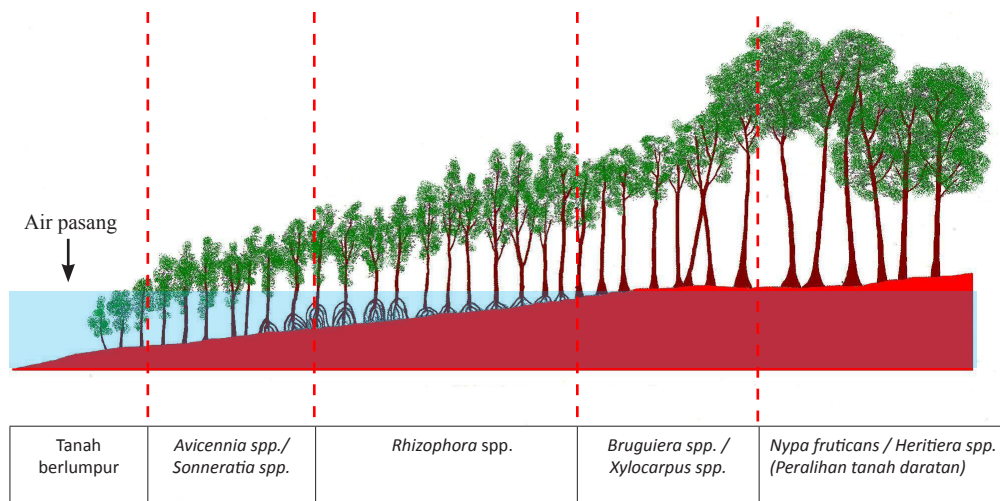


Gambar 4: Tanah berlumpur stabil

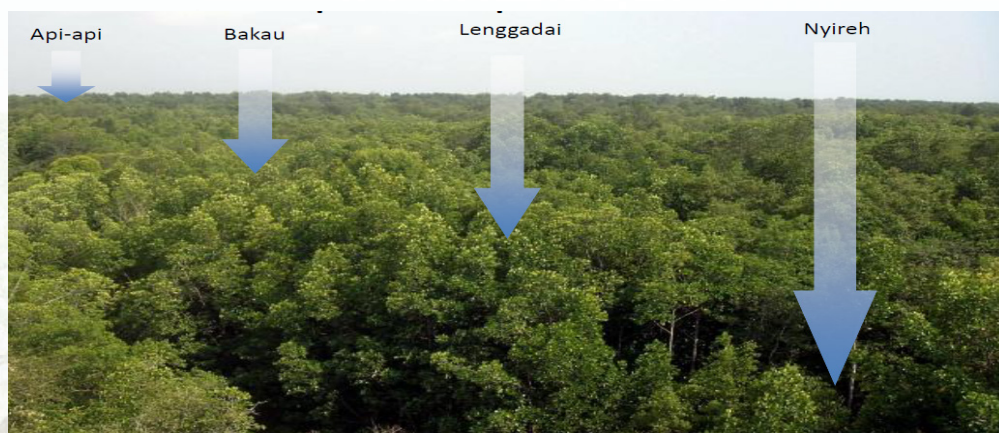


2.1.1.4 Zon Ekologi

Faktor kesesuaian spesies adalah penting bagi memastikan kejayaan dalam membantu pertumbuhan pokok dengan sempurna. Spesies yang dominan di kawasan tersebut perlu diberi keutamaan dalam penentuan spesies pokok yang akan ditanam.



Rajah 2: Zon Ekologi Hutan Paya Laut



Gambar 5: Gambar menunjukkan Zon ekologi dirian Hutan Paya Laut



2.1.1.5

Kategori Risiko Kawasan Kepada Hakisan Pantai

Kategori risiko adalah merujuk kepada tahap hakisan pesisiran pantai yang disebabkan oleh pukulan ombak dan arus deras. Terdapat tiga (3) kategori risiko berdasarkan kepada klasifikasi hakisan pantai iaitu Kategori 1, Kategori 2 Dan Kategori 3 (Kajian Hakisan Pantai Negara, Unit Perancang Ekonomi, 1986).

- Kategori 1

Kategori 1 adalah merujuk kepada kawasan yang mengalami hakisan yang kritikal di mana tahap hakisan adalah sangat serius dan turut memberi kesan terhadap infrastruktur, harta benda dan aktiviti-aktiviti ekonomi setempat. Bagi kategori ini, kerja-kerja penanaman perlu dielakkan kerana mempunyai risiko yang tinggi disebabkan ancaman hakisan dan ombak besar. Walau bagaimanapun, sekiranya tanaman perlu juga dijalankan, kawasan ini perlu dibina struktur penahan hakisan dan ombak seperti *rock bund*, geo-tube dan lain-lain kaedah terlebih dahulu.



Gambar 6: Keadaan Hakisan Kategori 1
(Bagan Belat, Seberang Perai Utara,
Pulau Pinang)

- Kategori 2

Kategori 2 adalah merujuk kepada kawasan yang mengalami hakisan yang agak ketara (signifikan) di mana tahap hakisan adalah serius tetapi kesannya terhadap kepentingan ekonomi setempat hanya akan dapat dilihat dalam tempoh lima (5) hingga sepuluh (10) tahun yang akan datang. Kawasan dalam kategori ini perlu dibina struktur penstabilan tanah seperti *rock bund*, geo-tube dan lain-lain kaedah terlebih dahulu sebelum kerja-kerja tanaman dapat dilaksanakan.



Gambar 7: Keadaan Hakisan Kategori 2
(Bagan Belat, Seberang Perai Utara,
Pulau Pinang)

- Kategori 3

Kategori 3 adalah merujuk kepada kawasan yang mengalami hakisan yang tidak ketara di mana tahap hakisan adalah rendah dan impaknya kepada ekonomi atau harta benda adalah amat kecil. Pada tahap ini, kerja-kerja penanaman dapat dilaksanakan dengan lancar dan sempurna kerana keadaan fizikal tanah dan kawasan adalah sesuai untuk tujuan penanaman.



Gambar 8: Kawasan sesuai untuk tanaman bakau
(Bagan Belat, Seberang Perai Utara,
Pulau Pinang)



2.1.2 Kriteria Lokasi Penanaman

Secara amnya, lokasi penanaman yang sesuai ialah kawasan yang berlumpur dan dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Kriteria lokasi yang sesuai untuk penanaman pokok bakau adalah seperti di dalam **Jadual 2** berikut:

Jadual 2 : Kriteria Lokasi Yang Sesuai Untuk Penanaman Pokok Bakau

CIRI-CIRI	LOKASI YANG SESUAI
Keadaan tanah	Tanah berlumpur yang stabil
Tempat	Lokasi di pantai, muara sungai dan sungai yang mempunyai pengaruh pasang surut
Sumber air	Air masin dan air payau
Petunjuk	Terdapat spesies asal yang mendominasi habitat asal zon ekologi

2.1.3 Sasaran Manfaat Penanaman

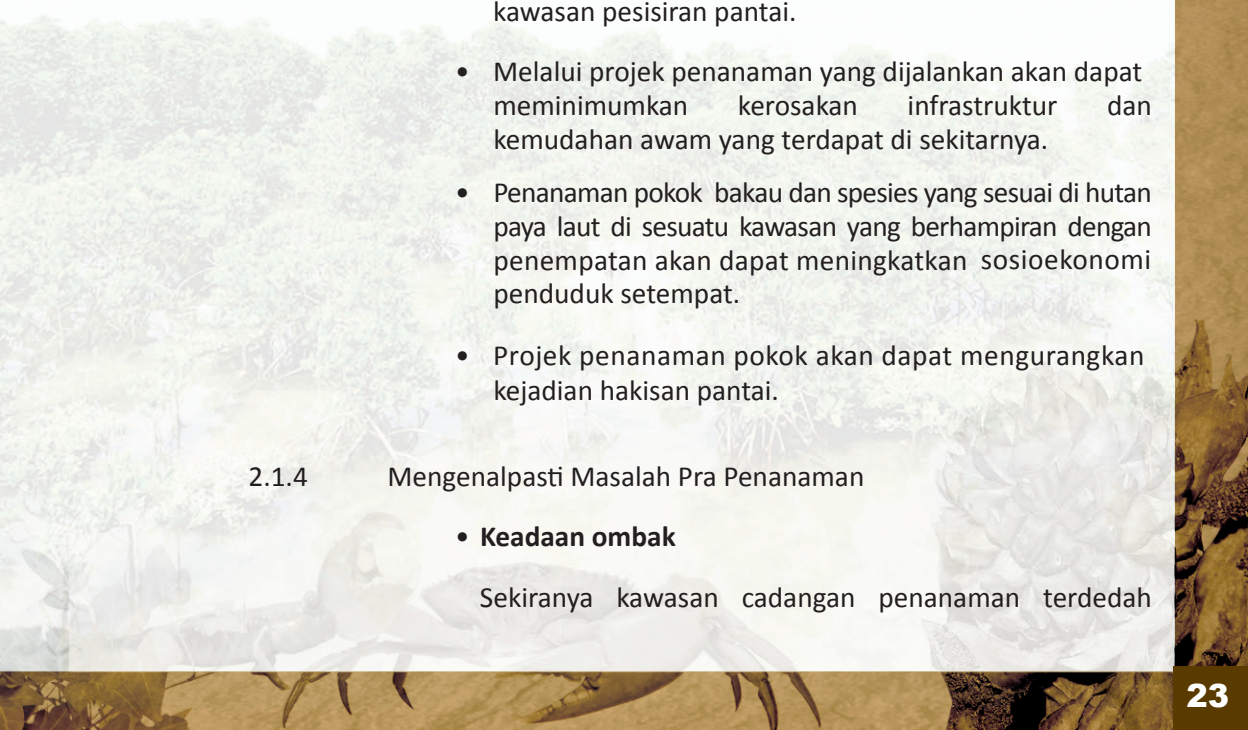
Bagi memastikan objektif projek penanaman pokok bakau dan spesies-spesies yang sesuai di hutan paya laut dapat dicapai antara perkara yang perlu diambil kira semasa menjalankan tinjauan ke kawasan cadangan lokasi penanaman ialah:

- Penanaman yang akan dilaksanakan dapat memulihkan kawasan pesisiran pantai.
- Melalui projek penanaman yang dijalankan akan dapat meminimumkan kerosakan infrastruktur dan kemudahan awam yang terdapat di sekitarnya.
- Penanaman pokok bakau dan spesies yang sesuai di hutan paya laut di sesuatu kawasan yang berhampiran dengan penempatan akan dapat meningkatkan sosioekonomi penduduk setempat.
- Projek penanaman pokok akan dapat mengurangkan kejadian hakisan pantai.

2.1.4 Mengenalpasti Masalah Pra Penanaman

- **Keadaan ombak**

Sekiranya kawasan cadangan penanaman terdedah





kepada ombak yang kuat, kawasan tersebut adalah tidak sesuai dibuat penanaman. Penilaian teknikal terhadap cadangan kawasan tanaman perlu dilaksanakan oleh Pasukan Teknikal Penyelidikan dan Pembangunan (R&D) terlebih dahulu bagi menentukan kekuatan ombak dan teknik tanaman yang sesuai.

- **Gangguan haiwan ternakan dan haiwan liar**

Bagi kawasan yang dikenali mempunyai risiko terdedah kepada haiwan ternakan dan haiwan liar, pemasangan pagar perlu dibuat mengikut kesesuaian kawasan.

- **Vandalisme**

Kawasan cadangan penanaman yang terdedah kepada aktiviti masyarakat setempat seperti pembinaan jeti, penyimpanan bot nelayan dan penempatan perlu diambil kira sebelum pelaksanaan penanaman dibuat bagi mengelakkan aktiviti vandalisme dan pencerobohan.

- **Tumbuhan Liar dan Selaput Tunggul**

Bagi kawasan cadangan penanaman yang dipenuhi dengan tumbuhan liar dan selaput tunggul, aktiviti penanaman juga boleh dilaksanakan. Walau bagaimanapun, aktiviti pembersihan tumbuhan liar dan selaput tunggul perlu dibuat untuk keseluruhan kawasan penanaman atau membersihkan secara baris mengikut kesesuaian kawasan.



Gambar 9: Kawasan penanaman dipenuhi selaput tunggul di Pantai Acheh, Pulau Pinang

2.1.5 Kaedah Pengenalpastian Cadangan Lokasi Penanaman

Dua kaedah yang boleh digunakan bagi mengenalpasti lokasi penanaman adalah seperti berikut:-

- i. Secara di lapangan

Kawasan-kawasan dikenali dengan mengadakan tinjauan dan penilaian di lapangan. Aktiviti-aktiviti yang dijalankan di lapangan



adalah untuk mendapatkan maklumat asas kawasan seperti kampung/mukim/daerah, bilangan penduduk, kemudahan infrastruktur dan aktiviti sosioekonomi masyarakat tempatan. Maklumat-maklumat tersebut perlu direkodkan menggunakan borang seperti di **Lampiran 3**.

ii. Imej satelit

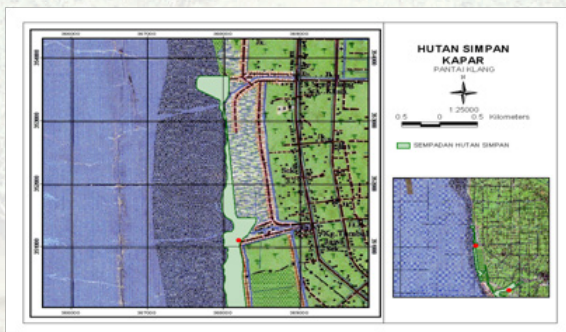
Penggunaan teknologi terkini melalui imej satelit dapat memberikan maklumat serta gambaran yang lebih menyeluruh bagi memudahkan perancangan dan mengenalpasti kawasan yang dirancang untuk tanaman.



Gambar 10: Imej satelit menunjukkan penggunaan tanah di kawasan pesisiran pantai

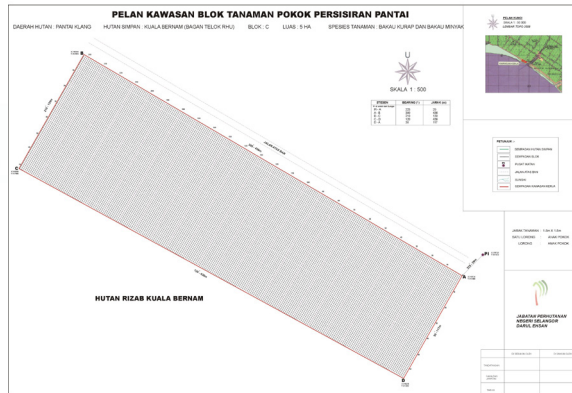
2.2 Penyediaan Peta Lokasi Dan Koordinat

i. Pelan Topografi (skala 1:50,000)



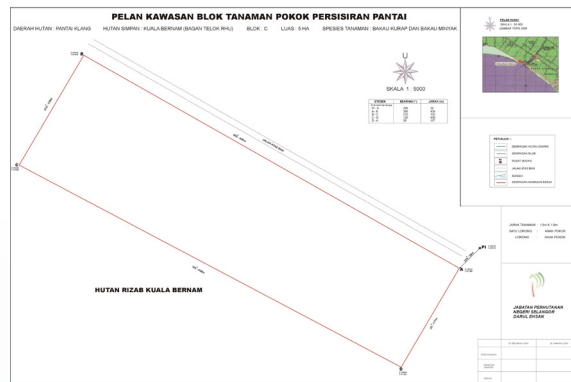
Rajah 3 : Contoh Pelan Topo Kawasan Tanaman

ii. Pelan kawasan kerja (skala 1:5,000)



Rajah 4: Contoh Pelan Kawasan Kerja

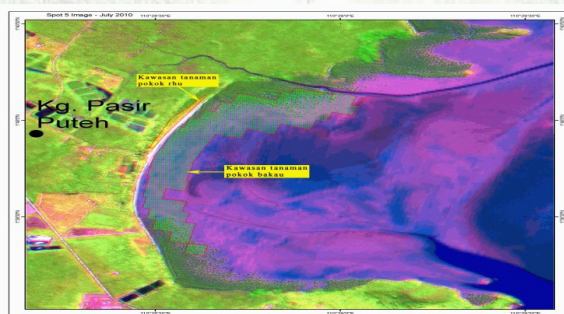
iii. Pelan blok tanaman (skala 1:500)



Rajah 5: Contoh Pelan Blok Tanaman

iv. Imej satelit

Imej satelit yang menunjukkan kawasan tanaman di Kampung Pasir Puteh, Kuching, Sarawak



Gambar 11: Contoh imej satelit yang menunjukkan kawasan penanaman bakau



2.3 Penilaian Teknikal Cadangan Kawasan Tanaman

Penilaian teknikal terhadap cadangan kawasan tanaman adalah dilaksanakan oleh Pasukan Teknikal Penyelidikan dan Pembangunan (R&D) atau pasukan yang mempunyai pengetahuan dalam bidang sains tanah. Maklumat yang dinilai adalah seperti berikut:

2.3.1 Profil Dan Kesesuaian Tanah

Kawasan cadangan tanaman perlu dibuat kajian profil dan kesesuaian tanah bagi memastikan kestabilan tanah sebelum tanaman dilaksanakan. Kajian profil tanah ini melibatkan keadaan struktur tanah dan kandungan nutrien di dalamnya. Tanah yang berstruktur baik dan stabil berupaya memegang akar pokok yang ditanam dan menyumbangkan kepada peningkatan peratusan kehidupan pokok yang ditanam.

2.3.2 Penilaian Data Hidrodinamik

Penilaian data hidrodinamik adalah perlu bagi memastikan kesesuaian kawasan penanaman. Parameter yang diukur sebagai panduan ialah:

- Halaju arus $< 0.3\text{m/s}$;
- Ketinggian ombak $< 1.0\text{m}$;
- Keadaan tenang sepanjang tahun $> 50\%$;
- Kepekatan sedimen terampai $> 150\text{mg/l}$

2.3.3 Penetapan Teknik Tanaman

Maklumat yang diperolehi dari profil dan kesesuaian tanah serta penilaian data hidrodinamik merupakan perkara penting dan perlu diambilkira bagi menentukan teknik tanaman.

Teknik tanaman bakau yang digunakan ialah secara konvensional dan inovatif.

i) Tanaman secara konvensional

Tanaman secara konvensional menggunakan propagul atau anak benih seperti ditunjukkan dalam Gambar 12 dan 13.



Gambar 12: Tanaman menggunakan propagul



Gambar 13: Tanaman menggunakan anak benih

ii) Teknik Penanaman Inovatif

Teknik penanaman inovatif telah diperkenalkan melalui kajian yang dijalankan oleh pasukan teknikal di bawah JTRD. Teknik inovatif yang diperkenalkan adalah untuk penanaman di kawasan yang berisiko tinggi di mana tanaman menggunakan kaedah konvensional tidak sesuai. Terdapat dua (2) teknik penanaman inovatif yang dijalankan iaitu;

- *Compress-Mattres (Comp-Mat)*

Teknik ini menggunakan bekas berbentuk empat segi tepat yang dibalut dengan wayar yang bersalut bersaiz 100cm x 25cm x 25cm seperti di Gambar 14 menunjukkan penanaman teknik inovatif menggunakan Comp-Mat.



Gambar 14: Tanaman bakau menggunakan teknik Comp-Mat

- *Compress-Pillow* (Comp-Pillow)

Teknik ini menggunakan *coir-log* yang diperbuat daripada gentian kelapa semulajadi yang dipadatkan sebagai bekas tanaman atau media dengan saiz 100 cm panjang dan 30 cm tinggi. Gambar 15 menunjukkan penanaman teknik inovatif menggunakan Comp-Pillow.



Gambar 15: Tanaman bakau menggunakan teknik Comp-Pillow

2.3.4 Pembinaan Struktur Pemecah Ombak

Pembinaan struktur pemecah ombak diperlukan bagi kawasan berisiko tinggi yang terdedah kepada ombak dan arus yang kuat di mana hakisan pantai berlaku dengan serius. Struktur pemecah ombak yang digunakan adalah seperti di Gambar 16(a), 16(b) dan 16(c).



Gambar 16(a) : Geotub



Gambar 16(b): Geobag



Gambar 16(c): L-blok

2.4 Pemilihan Spesies Pokok Tanaman

Pemilihan spesies pokok yang sesuai ditanam perlu mengambil kira dari dirian asal di dalam zon ekologi semulajadi. Bagi tujuan penanaman, beberapa spesies hutan paya laut yang telah dikenalpasti sesuai ditanam adalah seperti **Jadual 3** di bawah.

Jadual 3: Pemilihan Spesies Pokok Tanaman

Jenis pokok	Ciri-ciri tanah	Lokasi penanaman	Keadaan air
Api-api (<i>Avicennia sp.</i>)	Berlumpur cair	Tepi laut	Selalu terendam air masin
Perepat (<i>Sonneratia alba</i>)	Berlumpur cair	Sepanjang muara sungai	Pasang surut
Bakau (<i>Rhizophora sp.</i>)	Berlumpur stabil	Pesisiran pantai berlumpur di zon spesies Api-api	Pasang surut
Tumu merah (<i>Bruguiera gymnorhiza</i>) Nyireh Bunga (<i>Xylocarpus granatum</i>)	Berlumpur sederhana,	Sepanjang sungai yang dekat dengan muara.	Pasang surut
Nipah (<i>Nypa fruticans</i>)	Tanah liat	Sepanjang tebing sungai	Air payau



2.5 Pendekatan Operasi Tanaman

Pendekatan operasi tanaman yang dilaksanakan adalah secara jabatan, perolehan kerajaan dan penglibatan masyarakat.

2.5.1 Tanaman Secara Jabatan

Operasi penanaman dilaksanakan secara berpasukan dan dilaksanakan sepenuhnya oleh kakitangan jabatan. Aktiviti-aktiviti yang terlibat adalah seperti gambar 17, 18 dan 19 yang menunjukkan kerja-kerja penyediaan dan penandaan sempadan dan barisan tanaman serta aktiviti penanaman.



Gambar 17: Kakitangan sedang menyediakan pancang



Gambar 18: Membuat baris tanaman



Gambar 19: Kerja-kerja menanam pokok bakau

2.5.2 Tanaman Secara Perolehan Kerajaan

Operasi penanaman yang dilaksanakan secara perolehan kerajaan oleh kontraktor tempatan. Prosedur perolehan ini adalah tertakluk kepada Pekeliling Perbendaharaan semasa yang berkuatkuasa.

2.5.3 Tanaman Secara Penglibatan Masyarakat

Penanaman dijalankan dengan melibatkan pelbagai lapisan masyarakat seperti Agensi –agensi Kerajaan, Badan-badan Bukan Kerajaan (NGOs), pihak swasta, institusi penyelidikan, institusi pendidikan dan penduduk tempatan melalui kempen kesedaran



yang dilaksanakan dari masa ke semasa. Gambar 20 menunjukkan penanaman anak pokok bakau yang melibatkan masyarakat.



Gambar 20: Aktiviti tanaman bakau oleh masyarakat

3.0 PENYEDIAAN BAHAN TANAMAN DAN BEKALAN POKOK

3.1 Perolehan Biji Benih

Aspek-aspek penting yang perlu dipertimbangkan semasa perolehan biji benih tanaman yang berkualiti dan baik melibatkan langkah-langkah seperti berikut:-

3.1.1 Pemilihan Pokok Ibu

Pemilihan pokok ibu adalah amat penting kerana ia akan menentukan kualiti dan kesuburan biji benih yang akan diperolehi kelak. Ciri-ciri berikut perlu diberikan perhatian dalam memilih pokok ibu, antaranya:-

- i. mempunyai bentuk batang yang lurus, silara yang baik dan sempurna;
- ii. pokok yang subur; dan
- iii. pokok yang tidak mempunyai kecacatan.

3.1.2 Kaedah Perolehan Biji Benih

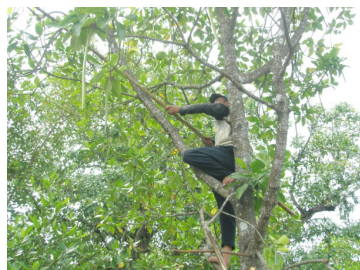
Perolehan biji benih boleh dilakukan dengan cara mengutip buah yang telah gugur sendiri di atas tanah ataupun memetik buah di atas pokok melalui teknik memanjat. Biji benih atau propagul yang dikutip perlulah mengambil kira perkara-perkara berikut:

- i. pastikan buah yang dikutip tidak mempunyai kecacatan seperti rosak akibat dimakan ketam, kesan kehadiran teritip, kelukaan pada buah semasa gugur serta kerosakan akibat



- aktiviti pasang surut air laut;
- ii. pastikan warna buah tidak berubah berbanding dengan warna asal buah matang di atas pokok; dan
 - iii. pastikan buah yang dikutip belum mempunyai akar.

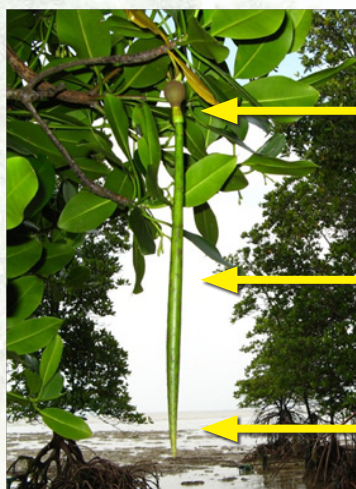
Buah yang dipetik atau dikutip hendaklah dimasukkan ke dalam bekas yang mempunyai liang-liang pengudaraan yang baik dan dibawa ke tempat penyimpanan atau tapak semaian untuk diproses. Aktiviti memetik propagul bakau adalah seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 21.



Gambar 21: Mengutip propagul

3.1.3 Pemprosesan Biji Benih

Propagul yang dikutip perlu dicuci dan dibersihkan terlebih dahulu. Bahagian yang akan ditanam hanyalah hipokotil sahaja, buah perlu ditanggalkan daripada hipokotil/propagul.



Kotiledon

Hipokotil

Radikula

Gambar 22: Propagul bakau



3.1.4 Penyimpanan Biji Benih

Biji benih yang telah dikutip perlulah disimpan dengan baik di bawah suhu yang sesuai bagi memastikan percambahan biji benih terjamin. Semaian terus boleh dilakukan sebaik sahaja buah matang dipetik atau dikutip, dimana boleh memberikan kadar percambahan dan pertumbuhan biji benih yang tinggi. Sekiranya ia tidak dapat dilakukan, teknik-teknik penyimpanan seperti pada **Jadual 4** boleh dipraktikkan:-

Jadual 4 : Teknik Penyimpanan Propagul Dan Biji Benih

Spesies	Teknik Penyimpanan
Bakau Kurap (<i>Rhizophora mucronata</i>)	Direndam dalam air payau/masin dan disimpan di tempat teduhan dengan keadaan menegak selama 5-10 hari
Bakau Minyak (<i>Rhizophora apiculata</i>)	Direndam dalam air payau/masin dan disimpan di tempat teduhan dengan keadaan menegak selama 5-10 hari
Api-api putih (<i>Avicennia alba</i>)	Direndam dalam air payau/masin dan disimpan di tempat teduhan dengan selama 5 hari
Api-api bulu (<i>Avicennia lanata</i>)	Direndam dalam air payau/masin dan disimpan di tempat teduhan dengan selama 5 hari
Tengar (<i>Ceriops decandra</i>)	Direndam dalam air payau/masin dan disimpan di tempat teduhan dengan selama 10 hari
Tumu Merah (<i>Bruguiera gymnorhiza</i>)	Direndam dalam air payau/masin dan disimpan di tempat teduhan dengan selama 5 hari
Perepat (<i>Sonneratia alba</i>)	Direndam dalam air payau/masin dan disimpan di tempat teduhan dengan selama 5 hari
Nyireh Bunga (<i>Xylocarpus granatum</i>)	Direndam dalam air payau selama 7 hari sehingga tumbuh akar
Nipah (<i>Nypa fruticans</i>)	Biji benih disimpan di dalam lubang yang dilimpahi oleh air payau dan perlu dipindahkan ke lapangan apabila berumur 2 bulan



3.2 Penyemaian Biji Benih

Teknik penyemaian biji benih adalah bergantung kepada saiz biji benih. Terdapat dua (2) teknik penyemaian biji benih yang biasa dilaksanakan iaitu :

- (i) Semaian tabur; dan
- (ii) Semaian terus ke tabung

(i) Semaian Tabur

Teknik penyemaian secara tabur sesuai digunakan ke atas biji benih yang kecil seperti biji benih Api-api dan Nyireh. Biji benih ini dicampurkan dengan pasir halus dan ditaburkan ke atas semaian bagi mengelakkan biji benih bercambah terlalu padat dan boleh menjejaskan pertumbuhannya.

(ii) Semaian Terus Ke Tabung

Teknik penyemaian terus ke tabung sesuai untuk biji benih yang bersaiz besar seperti Bakau, Tumu, Nyireh dan Nipah. Teknik ini juga sesuai untuk menyemai biji benih yang mempunyai peratus percambahan yang tinggi. Semaian biji benih terus ke dalam tabung semaian dibuat pada waktu pagi ataupun waktu petang. Proses kerja menyemai biji benih terus ke dalam tabung semaian adalah seperti berikut:-

- i. media tabung semaian hendaklah disiram sebelum anak cambah dipindah ke dalam tabung (sekiranya tabung tidak/ belum dibasahi air pasang);
- ii. biji benih ditekan ke dalam media tabung dengan cara menusuk sedalam $\frac{1}{2}$ ketinggian tabung (bagi biji benih yang mempunyai propagul yang pendek, tusukan dibuat sedalam $\frac{1}{3}$ daripada panjang propagul);
- iii. tusukan biji benih hendaklah dibuat dengan berhati-hati bagi mengelakkan kerosakan pangkal biji benih; dan
- iv. media tabung hendaklah dimampatkan bagi memastikan propagul dapat berdiri dengan tegak dan teguh.



Gambar 23: Semaian propagul terus ke tabung



Gambar 24: Anak benih semaian

3.3 Penyediaan Tabung Anak Benih

Jenis dan saiz tabung serta media semaian adalah aspek utama yang perlu dititikberatkan bagi menjamin kualiti dan peratus kehidupan anak benih di tapak semaian. Pendekatan berikut boleh digunakan mengikut kesesuaian tapak semaian yang dikendalikan secara tapak semaian sementara dan tapak semaian kekal.

3.3.1 Jenis Dan Saiz Tabung

Jenis tabung yang biasa digunakan adalah dari jenis plastik politena hitam yang bersaiz dari 8cm x 17cm hingga 15cm x 20cm. Walau bagaimanapun penggunaan saiz tabung bergantung kepada saiz biji benih dan tempoh masa simpanan di tapak semaian.



Gambar 25: Contoh gambar saiz tabung 8 cm x 17 cm



Gambar 26: Contoh gambar saiz tabung 15cm x 20cm

3.3.2 Media Semaian

Media tabung yang digunakan adalah terdiri daripada tanah lumpur atau lumpur berpasir. Proses pengisian media ke dalam tabung adalah seperti berikut:-

- i. lapisan atas tanah lumpur atau lumpur berpasir dikorek sedalam 10cm dan diisi ke dalam tabung menggunakan skop berbentuk kon;
- ii. media diisi ke dalam tabung sehingga $\frac{3}{4}$ ketinggian tabung dan ditekan perlahan-lahan supaya padat. Setelah itu media diisi semula sehingga penuh (Gambar 27)
- iii. tabung-tabung semaian yang telah diisi diletakkan dan disusun di petak tabung semaian secara menegak.



Gambar 27: Contoh gambar media semaian



3.4 Penyelenggaraan Anak Benih

Terdapat dua cara penyelenggaraan anak benih iaitu penyelenggaraan di atas batas semaian dan penyelenggaraan anak benih cambah ke tabung.

3.4.1 Penyelenggaraan Di Batas Semaian

Biji benih yang disemai perlu mendapat penjagaan yang rapi untuk proses percambahan. Aktiviti penjagaan batas semaian tabur perlu dilakukan adalah seperti berikut:-

- (a) selepas semaian biji benih, batas semaian perlu disiram menggunakan air masin sebanyak dua (2) kali sehari iaitu pada waktu pagi dan petang;
- (b) siraman biji benih, seboleh-bolehnya menggunakan penyiram yang mempunyai serombong berlubang halus supaya tidak mengganggu kedudukan biji benih; dan
- (c) sekiranya musim hujan, siraman perlu dikurangkan untuk mengelakkan batas semaian menjadi terlalu lembab dan boleh mengakibatkan serangan penyakit.

3.4.2 Pemindahan Anak Benih Cambah Ke Tabung

Bagi spesies pokok yang mempunyai biji benih seperti Nipah, Api-api, Bintangor, Perepat dan Nyireh Bunga, maka teknik pemindahan anak benih cambah ke tabung adalah diperlukan. Anak benih sesuai dipindahkan ke tabung semaian setelah mempunyai 2-4 helai daun. Proses pemindahan anak cambah perlu dilakukan dengan berhati-hati agar akar anak cambah tidak mengalami kerosakan. Perkara berikut perlu diberikan perhatian semasa proses pemindahan:-

- i. kerja-kerja pemindahan hendaklah dilakukan pada awal pagi atau lewat petang bagi mengelakkan kadar penghidratan yang tinggi;
- ii. batas semaian tabur hendaklah disiram dengan air sebelum anak cambah dicungkil keluar bagi tujuan memudahkan proses pencungkilan dan juga mengelakkan kerosakan akar anak cambah;
- iii. alat yang sesuai hendaklah digunakan untuk mencungkil anak cambah secara perlahan-lahan supaya anak cambah mudah dicabut;
- iv. memeringkat anak cambah dengan hanya memilih anak cambah yang mempunyai batang dan akar tunjang yang lurus;



- v. akar tunjang yang terlalu panjang hendaklah dipotong dengan meninggalkan kira-kira 2cm untuk memudahkan proses menanam ke dalam tabung semaian dan mengelakkan akar bergulung;
- vi. media tabung semaian hendaklah disiram sebelum anak cambah dipindah ke dalam tabung (sekiranya tabung tidak/ belum dibasahi air pasang);
- vii. sebatang kayu yang tajam di hujungnya hendaklah digunakan untuk membuat lubang ditengah-tengah tabung;
- viii. masukkan anak cambah ke dalam lubang tabung dengan memastikan akar tunjangnya menghala ke bawah; dan
- ix. tanah disekelilingnya hendaklah dimampatkan supaya anak cambah dapat berdiri dengan tegak dan teguh.

3.4.3 Penyelenggaraan Anak Benih

Anak benih yang disediakan sebelum ditanam di lapangan hendaklah diselenggara untuk menjamin kesuburannya dan kemandirian yang tinggi. Aktiviti-aktiviti yang terlibat adalah seperti berikut:-

- (i) Penyiraman
Penyiraman hendaklah dijalankan dua (2) kali sehari pada sebelah pagi dan petang. Bagi anak benih tabung yang terletak di lokasi yang sering terkena pasang surut air laut, siraman tidak perlu dijalankan.
- (ii) Merumpai
Rumpai yang tumbuh di dalam tabung semaian hendaklah dicabut. Rumpai-rumpai yang ada di sekeliling petak tabung semaian juga perlu dibersihkan supaya ia tidak menjadi perumah kepada musuh anak benih.
- (iii) Pengawalan Musuh Anak Benih
Anak benih di dalam tabung-tabung semaian perlu diperiksa dengan kerap bagi mengesan tanda-tanda serangan serangga, kulat, siput, ketam dan sebagainya. Beberapa jenis kerosakan anak benih akibat serangan musuh atau perosak yang sering dijumpai di tapak-tapak semaian dan kaedah pencegahan yang diambil ditunjukkan dalam **Jadual 5**.



Jadual 5: Kerosakan Anak Benih Dan Kaedah Pencegahan

Penyebab Kerosakan	Kerosakan Yang Berlaku	Kaedah Pencegahan
Ulat	Mengorek, mengulung dan memakan daun; serangan yang kuat boleh menyebabkan kematian anak benih.	Siram daun anak benih dengan air masin/payau atau pindahkan tabung anak benih ke kawasan yang ditenggelami air pasang (ulat akan mati apabila terkena air laut); gunakan racun serangga.
Kulat	Menyebabkan bintik daun, karat daun, daun layu, perang daun dan reput pangkal.	Menggunakan racun kulat.
Ketam	Memakan buah-buah bakau (batang anak benih/propagul) terutama yang baru disemai.	Memasang jaring disekeliling petak tabung samaian anak benih. Merendam biji benih bakau dalam air laut boleh menghilangkan bau/aroma biji benih dan dapat menghindarkan keinginan ketam untuk memakan propagul anak benih.
Teritip	Melekat dengan kuat pada batang anak benih menyebabkan anak benih menjadi tumbang dan patah. Serangan yang serius boleh mengakibatkan kematian anak benih.	Membuang teritip yang melekat secara manual. Teritip ditarik daripada batang anak benih dan dikumpulkan untuk dimusnahkan di tempat lain.
Siput	Memakan pucuk anak benih.	Membuang siput pada anak benih dengan mengutip secara manual.
Monyet	Merosak, mencabut, mematah dan memakan pucuk anak benih. Serangan yang kuat boleh mengakibatkan kematian anak benih.	Menghalau monyet.



(iv)

Pembajaan

Secara asasnya, pembajaan tidak perlu dijalankan bagi anak-anak benih spesies hutan paya laut yang disemai di tapak semaian. Ini adalah kerana petak-petak tabung semaian anak benih biasanya ditempatkan di lokasi yang mendapat aktiviti air pasang surut. Anak-anak benih mendapat nutrien melalui aktiviti air pasang yang berlaku. Nutrien yang dibawa bersama air pasang akan termendap ke dalam tabung anak benih ketika tabung-tabung tersebut ditenggelami air pasang.

3.5 Penyediaan Anak Benih Untuk Penanaman

Anak benih perlu menjalani proses pengerasan dan pemilihan sebelum dihantar ke kawasan tanaman bagi memastikan hanya anak benih yang berkualiti sahaja ditanam.

3.5.1 Pengerasan

Proses pengerasan adalah perlu bagi menyesuaikan anak benih kepada persekitaran kawasan tanaman. Proses ini dapat mengelakkan kejutan dan memastikan peratus kehidupan yang tinggi apabila anak benih dipindahkan ke kawasan tanaman. Aktiviti-aktiviti yang perlu dijalankan semasa proses pengerasan adalah seperti berikut:-

- i. memangkas akar-akar yang terkeluar daripada tabung;
- ii. membuka naungan petak tabung anak benih secara beransur-ansur; dan
- iii. mengurangkan penyiraman secara beransur-ansur.

Proses pengerasan hendaklah dilakukan sekurang-kurangnya dua (2) hingga tiga (3) minggu sebelum anak benih dipindahkan ke kawasan tanaman.

3.5.2 Pemilihan Anak Benih Untuk Tanaman

Anak benih yang berkualiti dipilih selepas melalui proses pengerasan sahaja akan ditanam. Anak-anak benih berkualiti hendaklah memenuhi ciri-ciri berikut:-



- i. telah mencapai ketinggian melebihi 45cm termasuk ketinggian tabung;
- ii. subur;
- iii. tidak cacat dan bebas daripada penyakit dan serangan serangga; dan
- iv. mempunyai batang lurus serta 4-6 pasang daun.

3.6 Pemungghahan Dan Pengangkutan Anak Benih

Pada kebiasaannya, anak benih diangkut menggunakan lori, van, bot, perahu dan alat pengangkutan lain yang sesuai. Pemungghahan anak benih ke dalam alat pengangkutan untuk ke kawasan tanaman hendaklah mematuhi peraturan-peraturan berikut:

- i. anak benih hendaklah disiram sepenuhnya sebelum dipungghah ke dalam kenderaan;
- ii. semasa kerja-kerja pemungghahan, anak benih hendaklah dipegang pada tabungnya dan diatur serta disusun dengan kemas dan teliti;
- iii. kenderaan hendaklah ditutup bagi mengurangkan kesan tiupan angin ke atas anak benih semasa dalam perjalanan;
- iv. pemindahan anak benih sebaik-baiknya dibuat pada waktu pagi dan tiba di lokasi sebelum jam 10.00 pagi; dan
- v. setibanya di lokasi kawasan penanaman, anak benih diturunkan dan ditempatkan di bawah naungan. Anak benih perlu disiram bagi mengurangkan tekanan semasa aktiviti pemungghahan dan disimpan selama seminggu bagi menjalani proses penyesuaian persekitaran



Gambar 28 : Anak benih bakau dibawa menggunakan bot



4.0 OPERASI PENANAMAN

Operasi penanaman boleh dijalankan sepanjang tahun. Walau bagaimanapun ia bergantung kepada keadaan pasang surut air laut di mana tanaman akan dijalankan semasa air laut surut bagi menjamin kejayaan kehidupan pokok yang ditanam. Selain itu, operasi tanaman melibatkan beberapa kaedah yang perlu di ambil. Kaedah-kaedah yang digunakan adalah seperti berikut :

4.1 Penyediaan Kawasan Tanaman

Penyediaan kawasan tanaman mengandungi lima (5) langkah iaitu :

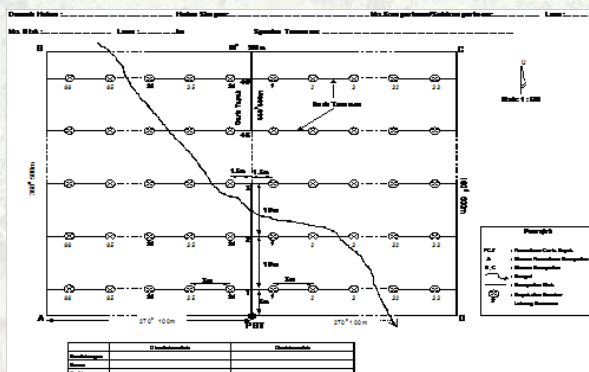
- Mengenalpasti kawasan tanaman ;
- Menyediakan Pelan Kawasan Kerja Tanaman (Skala 1:500);
- Menyediakan Sempadan Kawasan Tanaman;
- Membersihkan Kawasan Tapak Tanaman; dan
- Menyediakan Baris Dan Lubang Tanaman

i. Mengenalpasti Kawasan Tanaman

Kawasan yang dipilih hendaklah memenuhi syarat sepertimana para 2.0

ii. Menyediakan Pelan Kawasan Kerja Tanaman Berskala 1:500

Pelan Kawasan Kerja Tanaman hendaklah mengandungi maklumat seperti tajuk pelan, arah utara, skala pelan, lokasi, luas kawasan, pelan kunci, sempadan kawasan kerja, Pusat Ikatan (PI) dan Permulaan Garis Tapak (PGT). Contoh pelan adalah seperti di **Rajah 6** di bawah.



Rajah 6 : Pelan Kawasan Kerja



iii. Menyediakan Sempadan Kawasan Tanaman

Tujuan sempadan adalah untuk menentukan kedudukan kawasan kerja yang akan dilaksanakan serta mengelak berlakunya pencerobohan. Setelah sempadan ditentukan dan dirintis, penandaan sempadan hendaklah dijalankan seperti berikut:

- (a) Satu (1) gelangan cat merah pada pokok atau pancang PVC berdiameter tidak kurang 10cm dengan ketinggian 1.5m dengan jarak 10m di sepanjang kelarian sempadan; dan
- (b) Penyediaan garis asas hendaklah berhampiran dengan sempadan sebelah kiri dan bersudut tepat dengan pesisiran pantai yang ditanda di permulaan dan penghujungnya dengan pancang PVC berdiameter tidak kurang 10cm dengan ketinggian 1.5m yang dicat dengan satu (1) gelangan berwarna kuning.

iv. Membersihkan Kawasan Tapak Tanaman

Kerja-kerja membersihkan kawasan perlu dilaksanakan terlebih dahulu seperti berikut:

- (a) Reba hendaklah dicantas, dikutip dan dibawa keluar daripada kawasan tanaman supaya sampah sarap yang terapung tidak merosakkan anak benih yang ditanam; dan
- (b) Pokok-pokok musuh seperti Piaai raya (*Acrostichum aureum*) hendaklah dimusnahkan bersekali dengan akarnya secara manual.

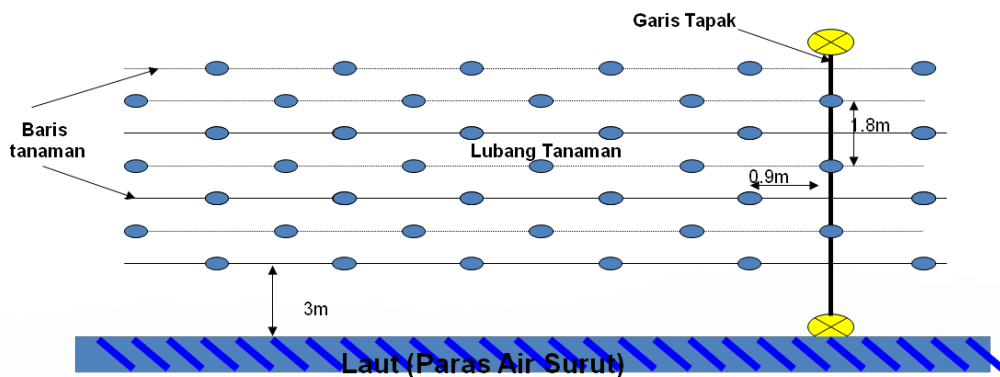
vi. Menyediakan Baris Dan Lubang Tanaman

Kerja-kerja menyediakan baris serta lubang tanaman adalah sepertimana berikut:

- (a) Barisan tanaman hendaklah ditanda bersudut tepat dengan garisan asas menggunakan pancang setinggi 1m dan berdiameter 5cm yang dipacakkan dan dinomborkan pada setiap permulaan barisan tanaman;



- (b) Jarak di antara baris tanaman pertama dengan paras purata air laut semasa surut sejauh 3m dan jarak di antara baris tanaman adalah 1.8m hingga 2.0m bergantung kepada spesies tanaman;
- (c) Lubang tanaman hendaklah ditanda di atas baris tanaman dengan pancang buluh setinggi 1m dengan jarak 1.8m hingga 2.0m di antara satu sama lain; dan
- (d) Baris tanaman pertama ditanda dengan angka ganjil (iaitu baris pertama, ketiga, kelima dan seterusnya) pada jarak 0.9m di kiri dan kanan garisan asas, manakala kedudukan lubang pertama pada barisan tanaman yang berangka genap (iaitu baris kedua, keempat, keenam dan seterusnya) pada jarak 1.8m di kiri dan kanan garisan asas seperti dalam **Rajah 7**.



Rajah 7: Garis Asas, Baris Tanaman Dan Lubang Tanaman Kawasan Tanah Berlumpur

4.2 Kaedah Tanaman

Terdapat pelbagai kaedah yang boleh digunakan di dalam aktiviti penanaman pokok bakau dan bergantung kepada beberapa faktor antaranya ialah spesies, keadaan kawasan dan lokasi tanaman di samping mengambil kira faktor kos. Kaedah tanaman yang diamalkan ialah tanaman secara terus menggunakan propagul dan anak tabung.

4.2.1 Tanaman Menggunakan Biji Benih (Propagul)

- i. Kaedah ini digunakan untuk pokok dari spesies bakau iaitu dari genus *Rhizophora* seperti Bakau Minyak (*Rhizophora apiculata*) dan Bakau Kurap (*Rhizophora mucronata*) yang menghasilkan propagul yang boleh ditanam terus tanpa perlu disemai terlebih dahulu di tapak semaian.



- ii. Kaedah tanaman menggunakan propagul ini sesuai di kawasan yang mana keadaan tanah lumpur yang agak stabil dan dirian asalnya didominasi oleh pokok bakau serta kurang gangguan musuh tanaman terutamanya kera dan ketam yang akan merosak propagul yang telah ditanam.
- iii. Kaedah ini mudah dilaksanakan dan tidak melibatkan kos yang tinggi di mana propagul yang dikutip di lapangan tidak perlu dibawa ke tapak semaian untuk disemai tetapi boleh terus ditanam di lapangan.
- iv. Cara tanaman dengan menggunakan propagul adalah seperti berikut:
 - Gunakan hanya propagul yang sihat dan tidak rosak serta bebas daripada kesan serangan penyakit.
 - Propagul ditanam dengan cara menusuk ke dalam tanah selut sedalam $\frac{1}{3}$ daripada panjang propagul. (Gambar 29)



Gambar 29: Tanaman bakau menggunakan propagul

4.2.2 Tanaman Menggunakan Anak Tabung

- i. Kaedah digunakan untuk hampir kesemua spesies hutan paya laut dan mempunyai kebarangkalian untuk hidup yang lebih tinggi berbanding tanaman secara terus menggunakan propagul.
- ii. Kaedah ini juga lebih sesuai untuk digunakan di kawasan yang mempunyai masalah gangguan tanaman oleh makhluk perosak.
- iii. Melalui kaedah ini, anak benih disemai terlebih dahulu di tapak semaian dan setelah melalui proses pemilihan dan



pengerasan maka, anak benih yang berkualiti sahaja yang boleh ditanam di lapangan.

iv. Cara tanaman menggunakan anak tabung adalah seperti berikut:

- Lubang tanaman dikorek dengan menggunakan bantuan alat tugal yang biasanya dibuat dengan menggunakan batang pokok bakau;
- Penggunaan alat tugal ini hanyalah sesuai untuk kawasan yang berlumpur dan berselut. Bagi kawasan yang tanahnya agak padat maka, penggunaan alat lain seperti cangkul, skop atau penggali mungkin perlu digunakan;
- Lubang tanaman dibuat mengikut ukuran tabung politena iaitu bagi kawasan tanaman yang berlumpur dan berselut. Walau bagaimanapun, bagi kawasan tanaman yang mana keadaan tanah yang agak kering dan padat maka lubang tanaman hendaklah dibuat lebih besar bagi memudahkan proses memasukan anak tabung;
- Tabung politena hendaklah ditanggalkan dengan berhati-hati supaya media tabung tidak terlerai sebelum anak pokok ditanam;
- Anak tabung hendaklah dimasukkan secara berhati-hati ke dalam lubang tanaman dengan cermat dan kemudiannya ditimbus semula dengan sempurna;
- Tabung politena yang telah ditanggalkan hendaklah dibawa keluar daripada kawasan tanaman bagi mengelakkan pencemaran sampah kepada kawasan hutan paya laut; dan
- Anak benih tersebut perlu diikat pada pancang supaya berada tegak terutamanya bagi kawasan tanaman yang ditenggelami apabila air pasang. Pancang yang digunakan hendaklah tingginya melebihi daripada paras air pasang supaya dapat dilihat oleh pengendali sampan atau kapal yang melalui kawasan tanaman.





Gambar 30 : Tual kayu bakau diguna untuk membuat lubang tanaman



Gambar 31: Anak benih bakau yang telah siap ditanam

4.3 Pemantauan Dan Semakan Semasa Kerja Tanaman

Pemantauan semasa kerja-kerja tanaman bagi kawasan yang telah ditanam perlu dibuat bagi memastikan pertumbuhan anak benih yang tinggi. Kerja-kerja pemantauan tanaman pokok bakau adalah seperti berikut:

- garis tapak disemak pada kadar tidak kurang daripada 30%;
- kedudukan permulaan baris tanaman disemak di sepanjang garis tapak yang disemak;
- baris tanaman disemak pada kadar tidak kurang daripada 5% jumlah baris tanaman atau dua (2) baris tanaman mengikut mana yang lebih; dan
- Sempadan blok tanaman disemak sepanjang 100m di kedua-dua penghujung baris tanaman yang disemak (semakan boleh dijalankan samaada semasa kerja sedang dijalankan ataupun setelah kerja tersebut siap dilaksanakan sepenuhnya).



Pemantauan semasa kerja penanaman dilaksanakan boleh dibuat dengan menggunakan borang seperti di **Lampiran 4**.

4.4 Pemantauan Dan Semakan Kawasan Selepas Tanam

Pemantauan dan semakan selepas kerja penanaman perlu dibuat untuk memastikan kadar kehidupan dan pertumbuhan anak pokok terjamin. Borang yang digunakan bagi kerja-kerja pemantauan kawasan selepas tanaman seperti di **Lampiran 5**.

4.4.1 Bancian Kehidupan

Bancian kehidupan dijalankan kepada anak-anak pokok yang telah ditanam bagi menentukan peratus kehidupan dan kejayaan pelaksanaan penanaman.

4.4.2 Penilaian Peratus Kehidupan

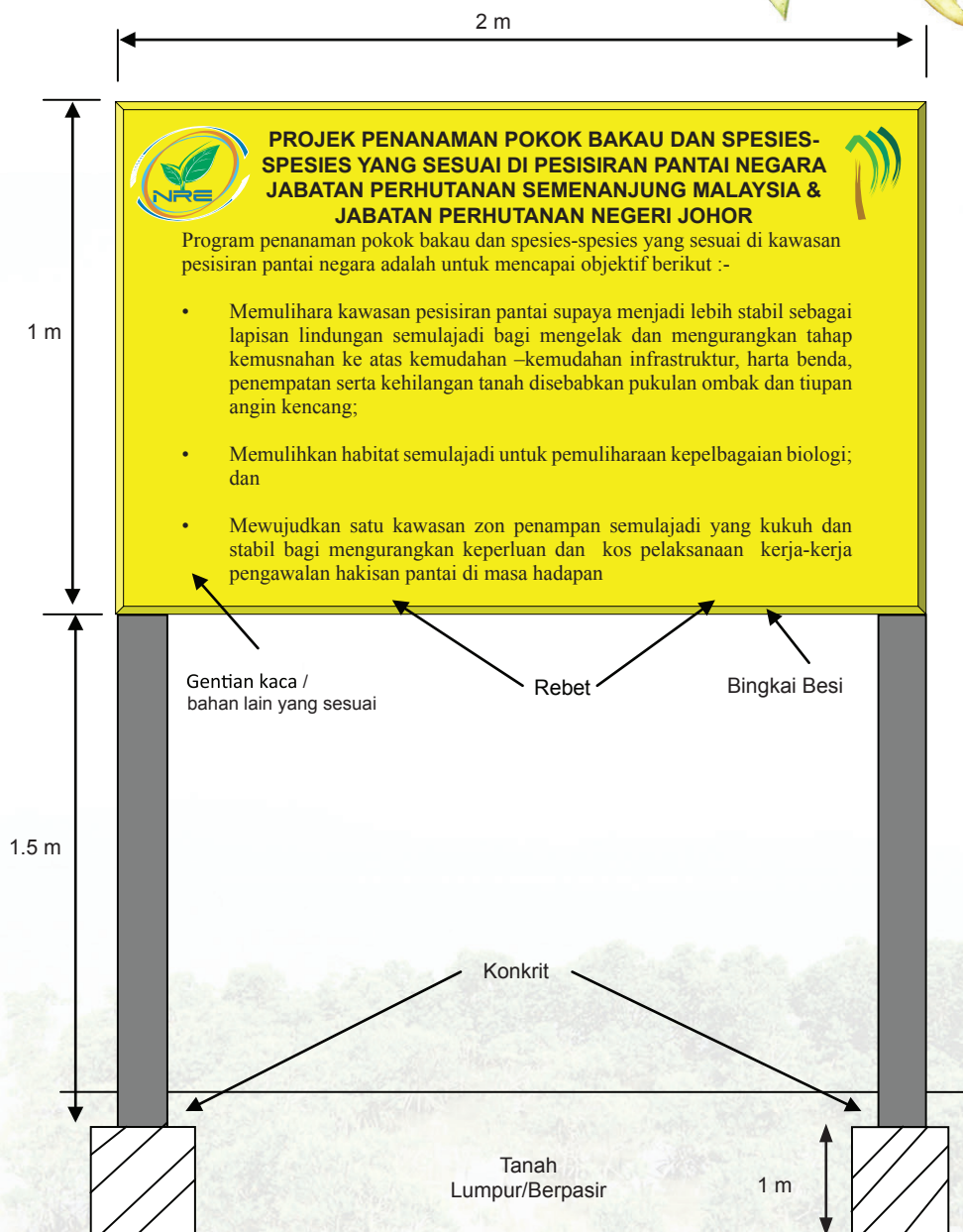
Keputusan daripada bancian kehidupan yang menunjukkan peratus kehidupan lebih daripada 80%, maka aktiviti sulaman tidak perlu dijalankan.

4.5 Penyediaan Dan Pemasangan Papan Tanda Projek

4.5.1 Spesifikasi Papan Tanda (Objektif Projek)

Papan tanda pemberitahuan projek dibina di kawasan tanaman perlu mengikut spesifikasi berikut:-

- a) Papan tanda adalah berukuran 2m x 1m dengan ketebalan sekurang-kurangnya 2mm yang diperbuat daripada gentian kaca yang disokong dengan 2 batang tiang PVC berkonkrit setinggi 3.5m berdiameter 10cm;
- b) Warna latar belakang papan tanda adalah kuning dengan saiz tulisan yang bersesuaian berwarna hitam; dan
- c) Papan tanda hendaklah mengandungi pemberitahuan kepada umum maklumat objektif penanaman pokok di pesisiran pantai negara.



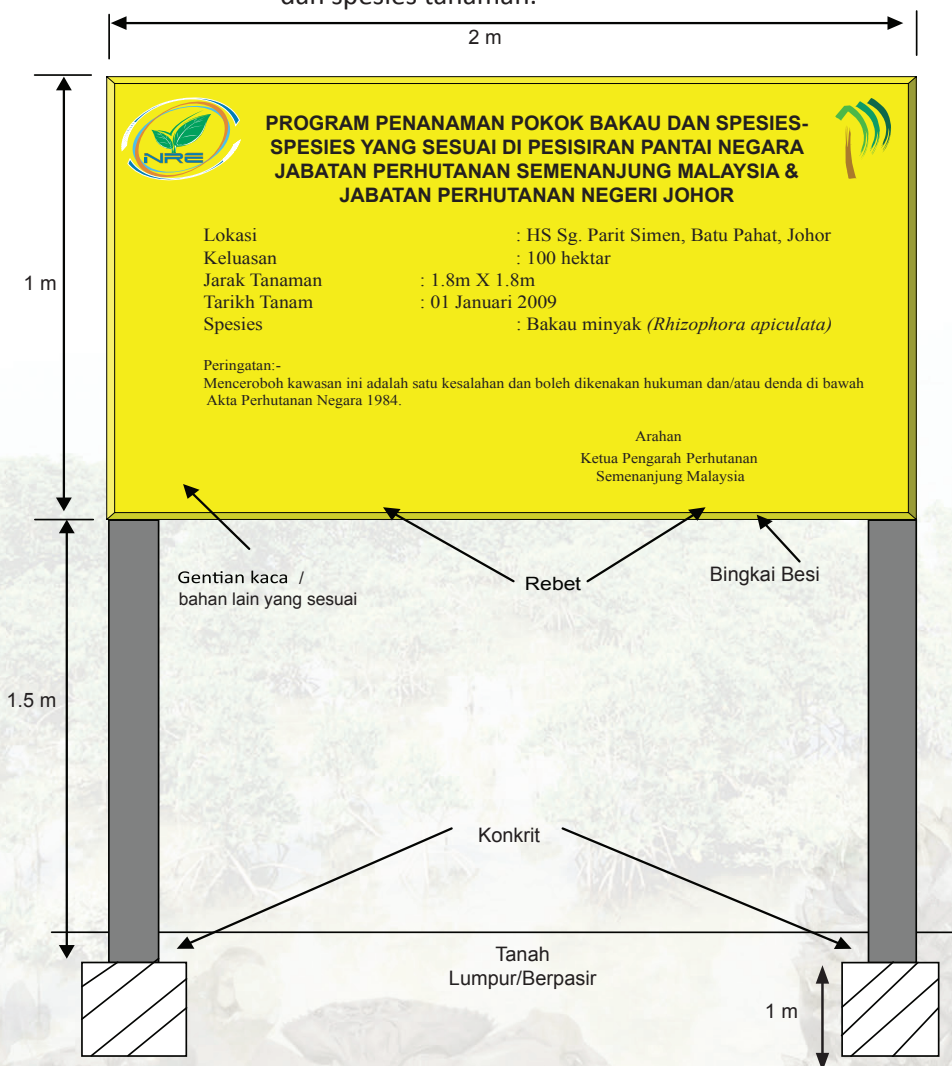
Nota : Logo JPSM boleh digantikan dengan logo JH Sarawak atau JP Sabah



4.5.2 Cadangan Spesifikasi Papan Tanda Projek

Papan tanda projek dibina di kawasan tanaman perlu mengikut spesifikasi berikut:-

- Papan tanda adalah berukuran 2m x 1m dengan ketebalan sekurang-kurangnya 2mm yang diperbuat daripada gentian kaca yang disokong dengan 2 batang tiang PVC berkonkrit setinggi 3.5m berdiameter 10cm;
- Warna latar belakang papan tanda adalah kuning dengan saiz tulisan yang bersesuaian berwarna hitam; dan
- Papan tanda hendaklah mengandungi maklumat seperti nama projek, lokasi tanaman, keluasan, jarak tanaman, tarikh tanam dan spesies tanaman.



Nota : Logo JPSM boleh digantikan dengan logo JH Sarawak atau JP Sabah



5.0 PENYELENGGARAAN KAWASAN TANAMAN

Penyelenggaraan kawasan selepas penanaman sangat penting bagi memastikan pertumbuhan dan kemandirian pokok bakau yang tinggi.

5.1 Menangani Masalah Di Lapangan

Terdapat pelbagai masalah yang dijangka akan berlaku sepanjang melaksanakan aktiviti penanaman pokok. Bagi memastikan keberkesanan aktiviti tanaman, maka proses penilaian di lapangan perlu dijalankan.

5.1.1 Analisa Tahap Masalah

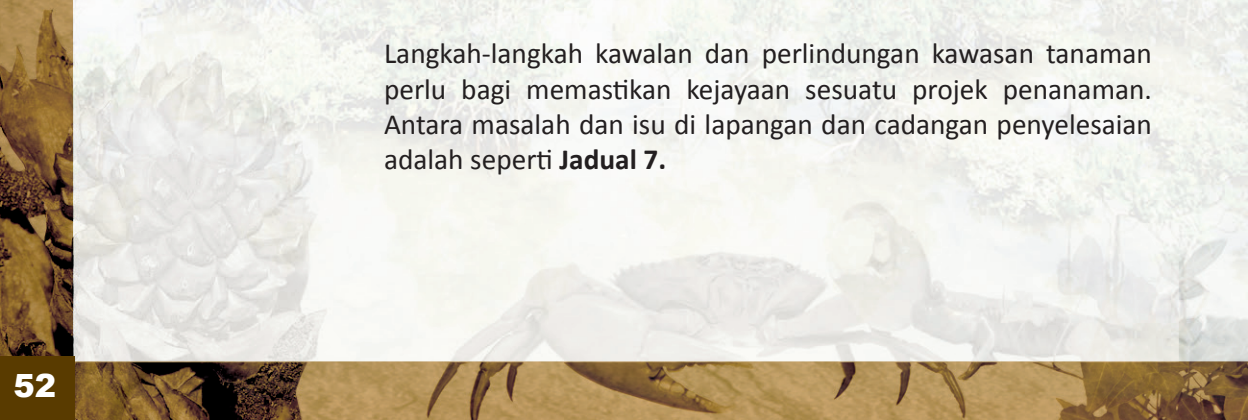
Berdasarkan pemerhatian di lapangan, masalah-masalah di lapangan boleh diklasifikasikan kepada beberapa tahap seperti dalam Jadual 6 di bawah:

Jadual 6: Tahap masalah di lapangan

Tahap masalah	Skala	Keterangan
Sangat Serius	4	Kesan/impak yang amat besar ke atas kawasan projek dan sukar diatasi dengan kaedah biasa
Sederhana Serius	3	Kesan/impak sederhana besar ke atas kawasan projek dan boleh diatasi dengan kaedah biasa
Kurang Serius	2	Kesan/impak rendah ke atas kawasan projek dan boleh diatasi dengan kaedah biasa
Tidak Serius	1	Kesan/impak yang minima ke atas kawasan projek dan senang diatasi

5.1.2 Langkah-Langkah Kawalan Dan Perlindungan Kawasan

Langkah-langkah kawalan dan perlindungan kawasan tanaman perlu bagi memastikan kejayaan sesuatu projek penanaman. Antara masalah dan isu di lapangan dan cadangan penyelesaian adalah seperti **Jadual 7**.





Jadual 7 : Cadangan Penyelesaian Isu Dan Masalah Sebagai Langkah-Langkah Kawalan Dan Perlindungan Kawasan

Isu & Masalah	Cadangan penyelesaian
Ombak	Pembinaan struktur pemecah ombak
Hakisan Pantai	Pematuhan kepada garis panduan pembangunan di kawasan zon pantai sedia ada
Penempatan penduduk berhampiran pantai	Pematuhan kepada garis panduan pembangunan di kawasan zon pantai sedia ada
Vandalisme/ Haiwan ternakan	Meningkatkan pemantauan di kawasan tanaman Meningkatkan kempen kesedaran kepada masyarakat setempat
Serangan perosak dan penyakit	Pemantauan berterusan dan pencegahan secara biologi

5.2 Rawatan Kawasan Tanaman

Kawasan yang telah ditanam perlu dipantau, dinilai dan dirawat. Rawatan yang dijalankan adalah seperti aktiviti sulaman, pembersihan tumbuhan liar dan pokok musuh dan pembersihan sampah sarap. Turutan aktiviti rawatan kawasan tanaman adalah seperti di **Jadual 8**.

5.2.1 Aktiviti Sulaman

Sulaman adalah aktiviti penanaman semula bagi anak pokok bakau yang mati di lapangan dengan anak pokok baharu yang sihat. Aktiviti ini dapat meningkatkan peratus kehidupan pokok bakau di kawasan tersebut.

5.2.2 Pembersihan Tumbuhan Liar Dan Pokok Musuh

Pembersihan tumbuhan liar dan pokok musuh seperti piai dan selaput tunggul perlu dilaksanakan bagi mengelakkan persaingan untuk mendapatkan zat-zat mineral di antara pokok musuh dengan anak benih yang telah ditanam.

5.2.3 Pembersihan Sampah Sarap

Anak pokok bakau dan spesies hutan paya laut yang telah ditanam seringkali terdedah dengan sampah sarap yang dihanyutkan ombak. Justeru pembersihan sampah di kawasan penanaman perlu



dilakukan sekiranya perkara ini berlaku.

Jadual 8: Aktiviti Rawatan Kawasan Tanaman

UMUR	TURUTAN AKTIVITI
3 – 6 bulan	<ul style="list-style-type: none">• Bancian 100%• Menyulam anak pokok yang mati sekiranya peratus kehidupan kurang daripada 80%• Jika kematian disebabkan oleh kawasan ditenggelami air pasang besar, serangan kera atau ketam, sulaman hendaklah dilakukan dengan menggunakan anak tabung• Mencuci keliling anak pokok dan baris tanaman (Jika perlu bagi kawasan yang mempunyai gangguan piai atau pokok musuh yang lain)
12 bulan (1 tahun)	<ul style="list-style-type: none">• Bancian 50%• Menyulam anak pokok yang mati sekiranya peratus kehidupan kurang daripada 80%. Pada masa ini sulaman hendaklah dijalankan dengan menggunakan anak tabung tanpa mengira sebab kematian• Mencuci keliling anak pokok dan baris tanaman (Jika perlu bagi kawasan yang mempunyai gangguan piai atau pokok musuh yang lain)
24-60 bulan (2-5 tahun)	<ul style="list-style-type: none">• Pemantauan dijalankan secara berterusan• Keperluan dan rawatan susulan adalah sama seperti umur tanaman berusia satu tahun



5.3 Kawalan Penyakit

5.3.1 Perosak Invertebrata



Gambar 32 : Serangan ulat



Gambar 33 : Serangan teritip pada tanaman bakau

5.3.2 Perosak Vertebrata



Gambar 34: Perosak Vertebrata (Monyet)

Laporan kemajuan fizikal dan kewangan bagi projek penanaman pokok bakau dan spesies hutan paya laut perlu dikemukakan setiap bulan kepada Seksyen Pemuliharaan Pesisiran Pantai, Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia. Laporan tersebut diperlukan bagi memantau kemajuan fizikal dan kewangan bagi setiap projek penanaman yang dilaksanakan oleh Jabatan Perhutanan Negeri. Laporan Pencapaian Fizikal dan Kewangan Program Penanaman Pokok Bakau Dan Spesies-Spesies Yang Sesuai Di Pesisiran Pantai Negara adalah seperti di **Lampiran 6** dan **Lampiran 7**

7.0 AKTIVITI KESEDARAN MASYARAKAT

Beberapa pendekatan yang dijalankan dalam pelaksanaan Program Penanaman Pokok Bakau Dan Spesies-Spesies Yang Sesuai Di Pesisiran Pantai Negara perlu dilaksanakan bagi meningkatkan keprihatinan masyarakat tempatan mengenai kepentingan ekosistem dan hutan pesisiran pantai melalui Kempen Kesedaran Pemuliharaan Hutan Pesisiran Pantai Negara. Aktiviti yang dijalankan adalah penanaman pokok secara *hands-on*, pameran kesedaran, gotong-royong pembersihan pesisiran pantai dan sebagainya.

7.1 Objektif Kempen Kesedaran

- Meningkatkan kesedaran mengenai kepentingan ekosistem hutan pesisiran pantai dan menyemai rasa cinta terhadap alam semulajadi
- Menggalakkan penglibatan aktif pelbagai lapisan masyarakat khususnya pelajar sekolah dalam aktiviti-aktiviti penanaman pokok
- Memberi pendedahan secara *hands-on* kepada masyarakat awam berhubung dengan aspek pembelajaran terutama berkenaan dengan pemuliharaan hutan pesisiran pantai

7.2 Penglibatan Komuniti

Penglibatan komuniti yang terdiri daripada masyarakat setempat, orang awam, agensi kerajaan dan swasta, pihak berkuasa tempatan, pelajar sekolah dan badan bukan kerajaan (NGO's) adalah sangat penting dalam setiap program kempen kesedaran pemuliharaan pesisiran pantai yang dianjurkan oleh pihak jabatan. Tahap penglibatan komuniti setempat masih perlu diberi perhatian dan dipertingkatkan dari semasa ke semasa.



Gambar 35: Aktiviti penanaman bakau

7.3 Pendidikan Alam Sekitar

Pendidikan alam sekitar adalah penting khususnya kepada pelajar sekolah, institut pengajian tinggi dan masyarakat awam dijalankan melalui aktiviti penanaman pokok, ceramah dan pameran yang berkaitan kepentingan hutan paya laut. Pengetahuan tentang fungsi dan peranan ekosistem hutan pesisiran pantai dan pemuliharaan hutan pesisiran pantai di negara ini. Pendidikan alam sekitar mengenai kepentingan hutan paya laut perlu disemai khususnya di peringkat sekolah bagi menjamin kelestarian hutan paya laut untuk generasi akan datang.





Gambar 36: Taklimat dan penerangan mengenai hutan paya laut

7.4 Penglibatan Sektor Swasta

Kempen kesedaran pemuliharaan pesisiran pantai juga turut dijalankan oleh sektor swasta melalui projek *Corporate Social Responsibility (CSR)*. Terdapat syarikat swasta yang berminat untuk bersama-sama menjalankan aktiviti penanaman pokok sebagai satu tanggungjawab sosial terhadap alam sekitar.



Gambar 37: Kakitangan sektor swasta sedang menanam pokok bakau

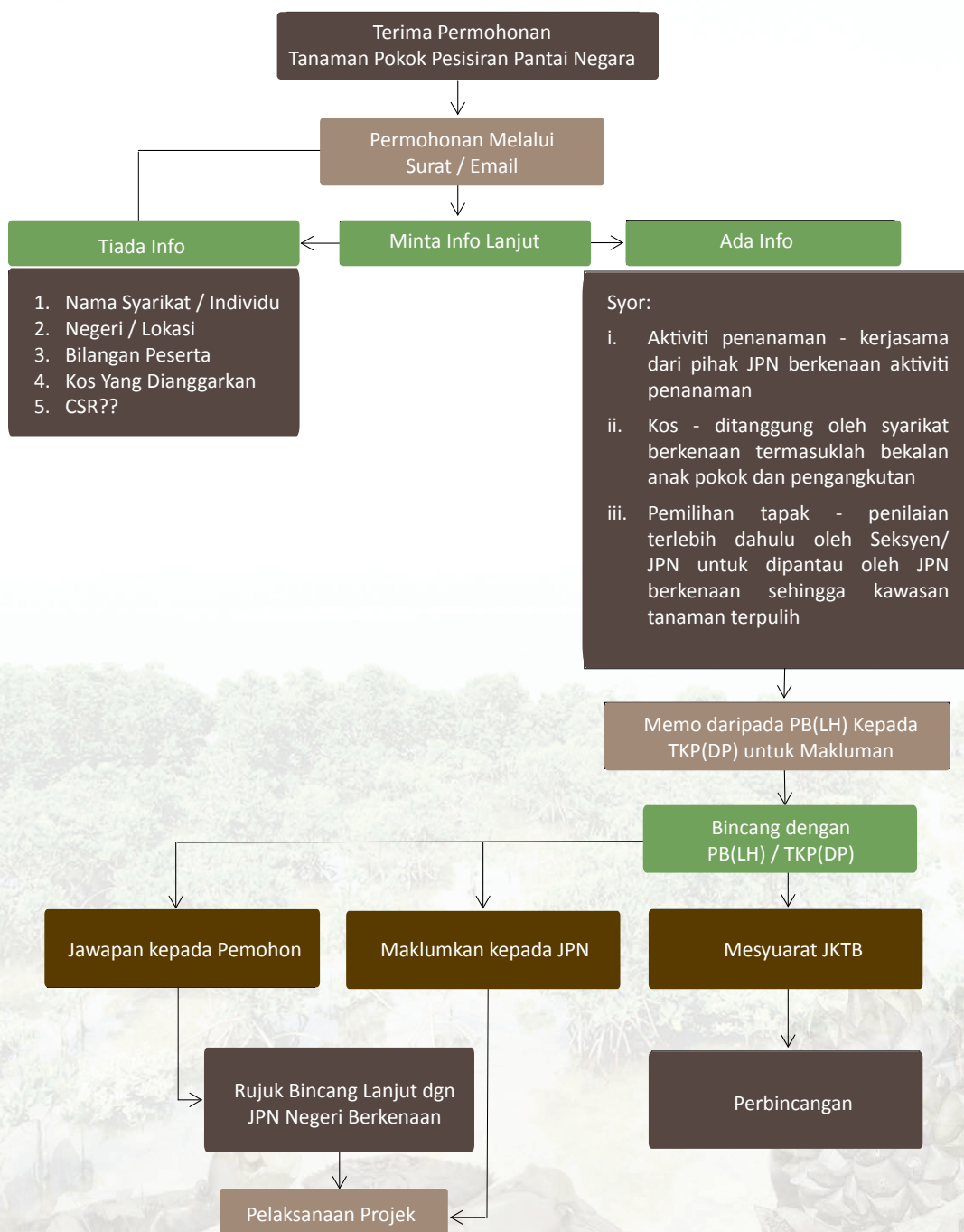


Gambar 38: Sesi bergambar selepas aktiviti tanaman bakau

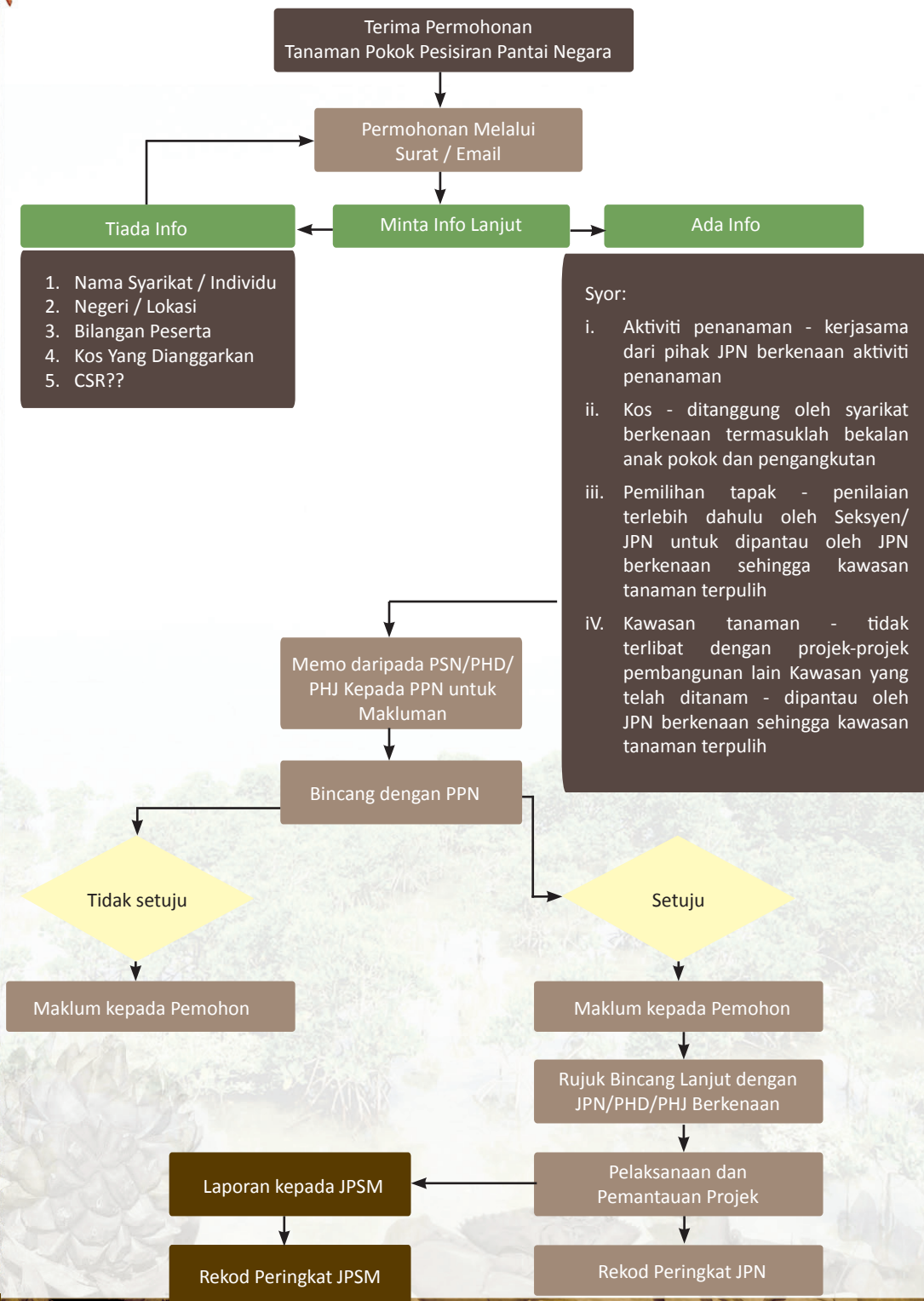


Langkah-langkah bagi mendapatkan permohonan untuk menjalankan Program CSR dengan kerjasama jabatan adalah seperti Rajah 8 di bawah:

Rajah 8 : Prosedur permohonan bagi menjalankan Program CSR
Peringkat Ibu Pejabat Perhutanan Semenanjung Malaysia



Rajah 9 : Prosedur permohonan bagi menjalankan Program CSR
Peringkat Jabatan Perhutanan Negeri





8.0

PENILAIAN *OUTCOME* DAN IMPAK

8.1 Definasi

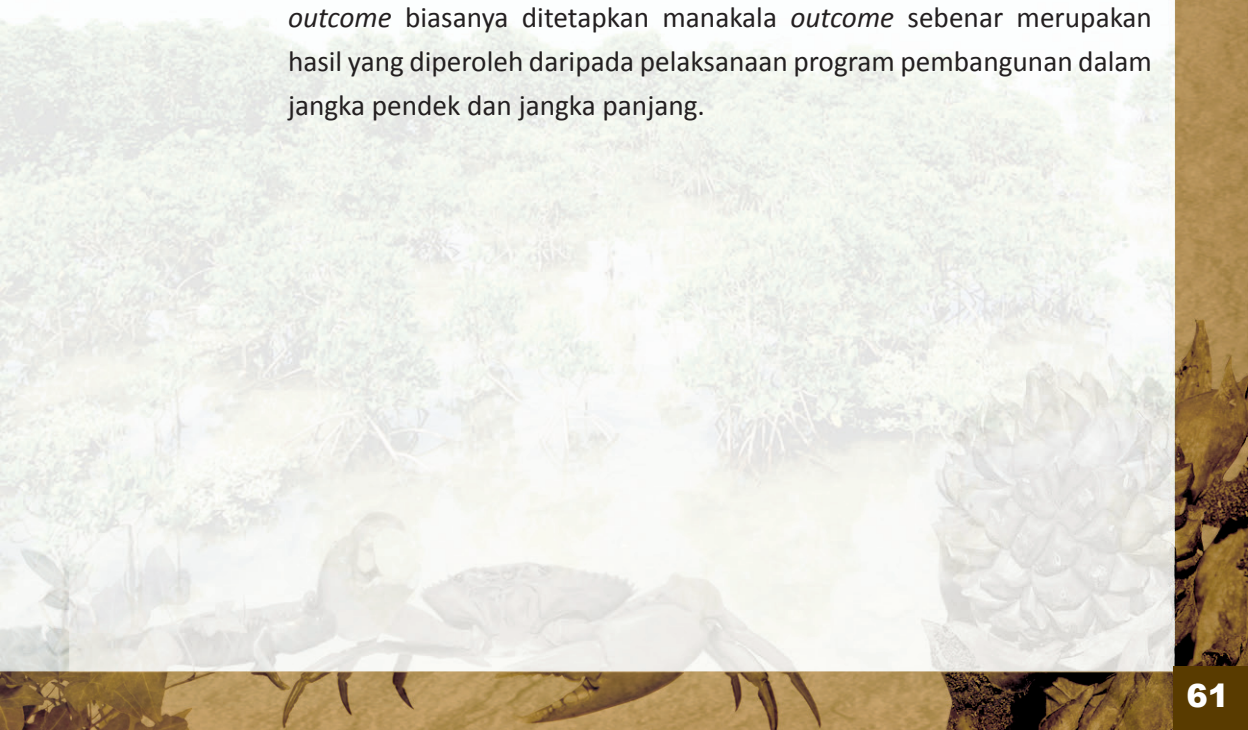
Outcome merupakan kesan/keberhasilan jangka atau sederhana yang diperoleh daripada output pembangunan. Ia merupakan perubahan positif yang seharusnya dicapai melalui program/projek pembangunan terhadap golongan sasaran dalam tempoh masa yang ditetapkan. Lazimnya *outcome* akan berlaku dalam tempoh 1 hingga 5 tahun selepas program/projek pembangunan dilaksanakan bergantung kepada sifat program/projek pembangunan itu sendiri.

8.2 Tujuan

Tujuan Kajian Penilaian *Outcome* adalah untuk menilai pencapaian sebenar Program Penanaman Pokok Bakau Dan Spesies-Spesies Yang Sesuai Di Pesisiran Pantai Negara ke arah pemeliharaan dan pemuliharaan kawasan pesisiran pantai negara selaras dengan Bidang Keberhasilan Utama (KRA) Kementerian.

8.3 Sasaran *Outcome*

Sasaran *outcome* merupakan matlamat yang ingin dicapai daripada projek yang dilaksanakan **Rajah 10**. Dalam proses perancangan projek, sasaran *outcome* biasanya ditetapkan manakala *outcome* sebenar merupakan hasil yang diperoleh daripada pelaksanaan program pembangunan dalam jangka pendek dan jangka panjang.



Rajah 10 : Sasaran *Outcome* Penanaman Pokok Bakau Dan Spesies-Spesies Hutan Paya Laut



8.4 Kaedah Penilaian *Outcome*

Kajian lapangan dijalankan untuk mendapatkan maklumat kumulatif bagi menilai sasaran *outcome* iaitu kestabilan pesisiran pantai (tahap pemulihan spesies pokok), lapisan kawasan perlindungan (panjang kawasan pesisir pantai yang terpulih) dan zon penampan (lebar kawasan tanaman pesisir pantai), koridor habitat kepelbagaian biologi dan stok karbon.



9.0

PENUTUP

Buku Panduan Penanaman Pokok Bakau Dan Spesies-Spesies Hutan Paya Laut Di Malaysia akan dapat menjadi panduan dan rujukan kepada Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia, Jabatan Hutan Sarawak, Jabatan Perhutanan Sabah serta pelbagai agensi dan Badan Bukan Kerajaan untuk menanam pokok Bakau dan spesies-spesies hutan paya laut di pesisiran pantai. Penerbitan buku panduan Penanaman Pokok Bakau Dan Spesies-Spesies Hutan Paya Laut Di Malaysia ini diharap akan dapat membantu di dalam pelaksanaan penanaman dengan lebih berkesan seterusnya mencapai objektif yang telah ditetapkan. Sebahagian maklumat yang terkandung dalam panduan ini adalah berdasarkan kepada pengalaman jabatan di samping hasil kajian daripada aktiviti penyelidikan dan pembangunan (R&D).





10.0 Rujukan

Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia (2005). Manual Perhutanan 2003 Jilid II. Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia.

Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia (2005). Manual Perhutanan 2003 Jilid III. Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia.

Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia (2007). Laporan Tahunan 2006 Program Penanaman Pokok Bakau dan Spesies-spesies Yang Sesuai Di Pesisiran Pantai Negara. Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia.

Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia (2008). Panduan Menanam Pokok Bakau Dan Spesies-Spesies Yang Sesuai Di Pesisiran Pantai Negara. Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia.

Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia (2011). Laporan Tahunan 2011 Program Penanaman Pokok Bakau dan Spesies-spesies Yang Sesuai Di Pesisiran Pantai Negara. Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia.

T.C. Whitmore (1983). Tree Flora of Malaya. A Manual fo Foresters. Vol. 1 – 4. Longman Malaysia.

Unit Perancang Ekonomi, 1986. Kajian Hakisan Pantai Negara 1986. Stanley Consultans, Maffat & Nichol dan Jurutera Konsultant (SEA) Sdn. Bhd.

Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia (2008). Prosiding Seminar Pemuliharaan Hutan Pesisiran Pantai Negara 2008. Hasil Penyelidikan Dan Aplikasinya Kepada Tanaman Serta Kesedaran Komuniti. Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia.

Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia (2010). Prosiding Seminar Kebangsaan Pemuliharaan Hutan Pesisiran Pantai Negara 2010. Kepelbagaian Hutan Pesisiran Pantai Warisan 1 Malaysia. Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia.



**AHLI JAWATANKUASA PENYEDIAAN BUKU PANDUAN PENANAMAN POKOK BAKAU
DAN SPESIES-SPESIES HUTAN PAYA LAUT DI MALAYSIA**

PENAUNG

Dato' Prof. Dr. Hj. Abd. Rahman bin Hj. Abd. Rahim

PENASIHAT

Dato' Masran bin Md Salleh

PENGERUSI

Yap Yee Hwai

AHLI PASUKAN PENYEDIAAN BUKU PANDUAN

Suhaili bin Hj. Rosli

Nor Lokman bin Muhamad Nor @ Fakru

Khairunnisa binti M.Mamat

Ain Nur Nadillah binti Daud

Ahmad Ashraff bin Zulkifly

Abg. Ahmad bin Abg. Morni

Albart Anak Lasa

Nor Zaidi bin Jusoh

Badrol Hisam bin Abdul Rahman

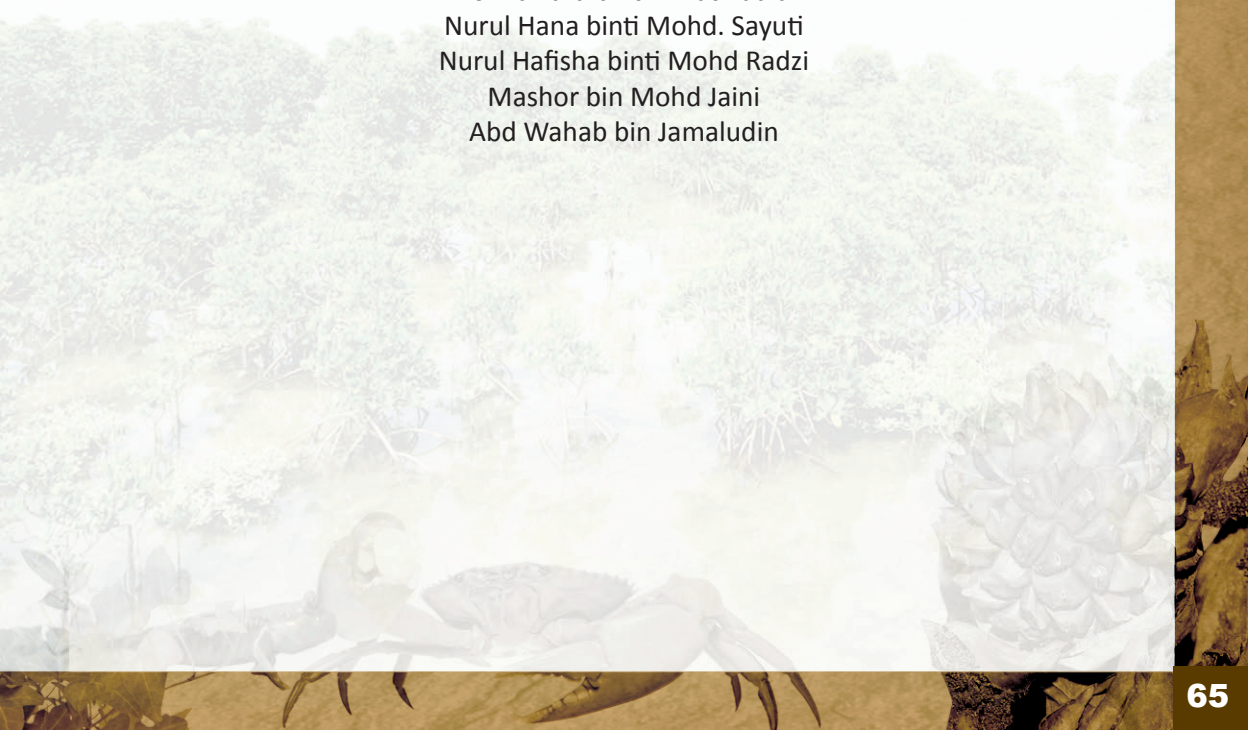
Mis Maizura binti Amat Kaulan

Nurul Hana binti Mohd. Sayuti

Nurul Hafisha binti Mohd Radzi

Mashor bin Mohd Jaini

Abd Wahab bin Jamaludin



LAMPIRAN



Kawasan Paya Bakau Sebagai Habitat Semula Jadi Ketam



Lampiran 1

Borang BPKK/B

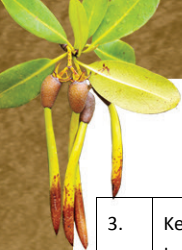
Borang Penilaian Kesesuaian Kawasan Bagi Cadangan Projek Tanaman Pokok Bakau **Dan Spesies Hutan Paya Laut Negara**

Nama Lokasi : _____ Luas Kawasan : _____ hektar

Nama Kakitangan : _____ Tarikh Penilaian : ____/____/____

Spesies Yang Akan Ditanam : _____

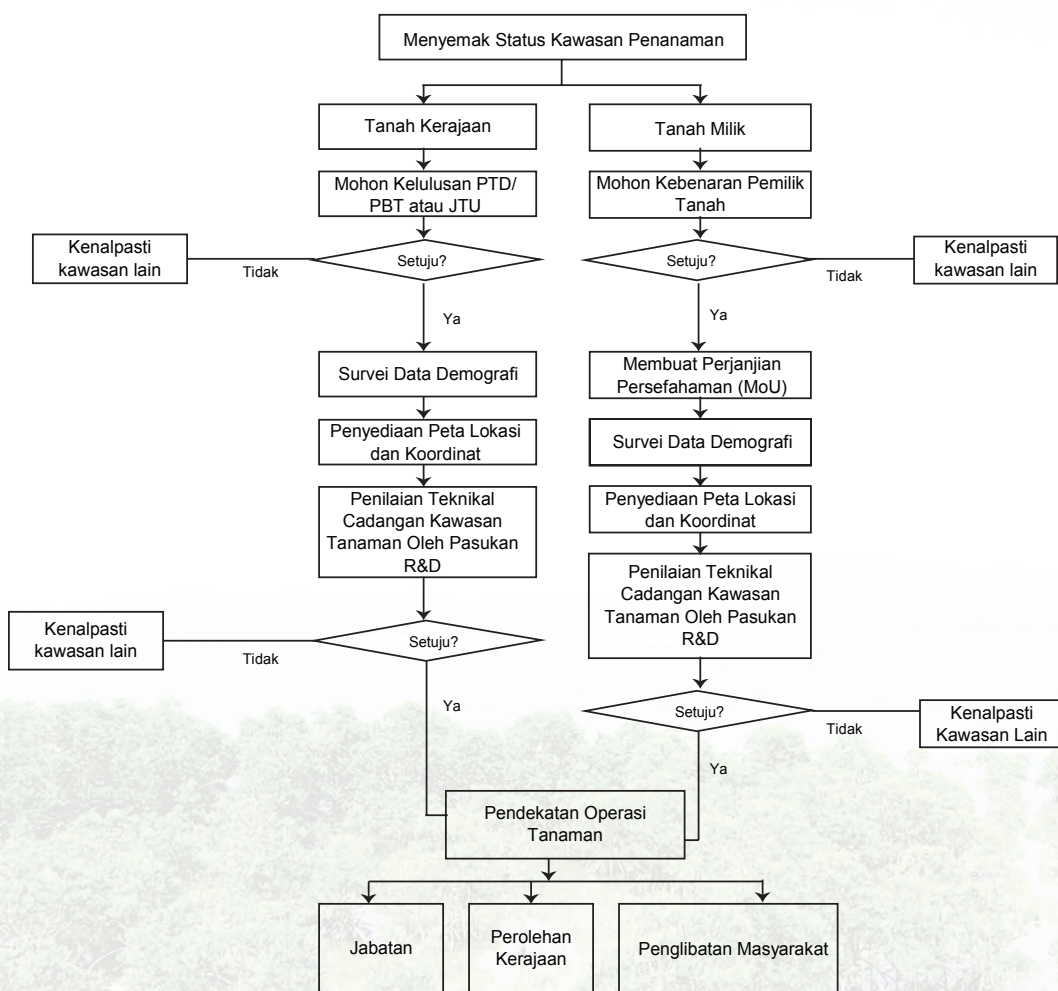
Bil.	Cara pemantauan	Perkara	Tanda (v) jika berkenaan	Catatan
1.	Koordinat Kedudukan Kawasan			
	Bacaan GPS (Point 1)	N: _____ ° _____ ' _____ " E: _____ ° _____ ' _____ "		
	Bacaan GPS (Point 2)	N: _____ ° _____ ' _____ " E: _____ ° _____ ' _____ "		
	Bacaan GPS (Point 3)	N: _____ ° _____ ' _____ " E: _____ ° _____ ' _____ "		
2.	Status Kawasan Penanaman			
	i. Status Tanah	i. Hutan Simpanan Kekal		
		ii. Tanah Kerajaan (Rujuk No.7)		
		iii. Tanah Milik		
	ii. Jenis Guna Tanah	i. Pembangunan		
		ii. Pertanian		
		iii. Lain-Lain (Sila nyatakan)		



3.	Keadaan fizikal tanah	i.	Berlumpur Cair		
		ii.	Berlumpur Stabil		
		iii.	Berlumpur bercampur dengan pasir		
4.	Zon ekologi asal	i.	Tanah berlumpur		
		ii.	<i>Avicennia spp./ Sonneratia spp</i>		
		iii.	<i>Rhizophora spp.</i>		
		iv.	<i>Bruguiera spp. / Xylocarpus spp</i>		
		v.	<i>Nypa fruticans / Heritiera spp. (Peralihan tanah daratan)</i>		
5.	Kategori Risiko Kawasan Kepada Hakisan Pantai	Kategori			
		1	Kawasan mengalami hakisan yang kritikal dan sangat serius		
		2	Kawasan mengalami hakisan yang agak ketara dan tahap hakisan serius		
		3	Kawasan mengalami hakisan yang tidak ketara dan tahap hakisan rendah		

Komen/ Cadangan : _____

CARTA ALIRAN PENGENALPASTIAN LOKASI TANAMAN DAN STATUS TANAH





Lampiran 3

Borang Bancian Penduduk Bagi Projek Tanaman Pokok Bakau Dan Spesies-Spesies Hutan Paya Laut

BIL.	PERKARA	CATATAN
1.	Nama Kampung/Mukim/Daerah	
2.	Bil. Penduduk	
3.	Kemudahan Infrastruktur	
4.	Jarak Kampung Dari Lokasi Penanaman	
5.	Sumber Ekonomi/AktivitiPenduduk	

STATUS PENILAIAN DAN PEMANTAUAN KAWASAN DI LOKASI PENANAMAN BAKAU
DAN SPESIES - SPESIES SESUAI DI PESISIRAN PANTAI NEGARA

Negeri :

Tahun Penanaman	Bil	Lokasi	Status	Longitud	Latitud	Spesies	Luas Tanaman (ha)	Bilangan Pokok Ditanam	Jumlah Pokok Hidup (%)	Purata Ukur Liit	Purata Tinggi	Masalah	Catatan
	Jumlah						0.00	0					
	Jumlah						0.00	0					
	Jumlah						0.00	0					
	Jumlah						0.00	0					
	Jumlah						0.00	0					

**BORANG LAPORAN SEMAKAN KERJA TANAMAN
(TANAMAN RHU/LAIN-LAIN SPESIES)**

Semakan Kali ke

1.0 Maklumat Asas

- i) No. Tawaran :
- ii) Nama Kontrator :
- iii) Daerah Hutan :
- iv) Hutan Simpan/Tanah Kerajaan/Tanah Milik :
- v) No Kompartmen/Subkompartmen :
- vi) Luas Kompartmen/Subkompartmen : ha
- vii) Nombor Blok Kawasan Tanaman :
- viii) Luas Blok Kawasan Tanaman : ha
- ix) Jumlah Baris Tanaman :
- x) Spesies Tanaman :
- xi) Jarak Tanaman :
- xii) Tarikh Tanaman :

2.0 Tempoh Pelaksanaan Kerja

- i) Tarikh Milik Tapak :
- ii) Tarikh Mula Kerja :
- iii) Tarikh Siap Kerja :

3.0 KAWASAN DISEMAK

- i) Bilangan Garis Tanaman yang telah siap ditanam :
- ii) Bilangan Baris Tanaman yang disemak :
- iii) Kadar Semakan :

4.0 BUTIRAN TANAMAN*

No. Baris Tanaman Disemak	Tanaman (Bilangan.)		Anak Benih (Bilangan.)	
	Ditanam	Tidak Ditanam	Hidup	Mati
Jumlah				
% Kesilapan				

Catatan : Tambah ruangan jika tidak mencukupi

* Semakan tanaman ialah bagi tapak lubang tanaman yang mesti ditanam sahaja.



5.0 PASUKAN DAN TARIKH SEMAKAN

Semakan kerja tanaman ini telah dijalankan selama hari iaitu dari tarikh hingga bersama-sama dengan kakitangan di bawa

Bil.	Nama	Jawatan	Tandatangan
i)
ii)
iii)
iv)
v)
vi)
vii)
vii)

6.0 ULASAN DAN KEPUTUSAN KETUA PASUKAN SEMAKAN

(Nyatakan sama ada kerja tanaman yang telah dijalankan mengikut spesifikasi dan syarat kerja yang ditetapkan dan nyatakan keputusan semakan)

.....

.....

.....

.....
(Tandatangan Ketua Pasukan Semakan)

Nama :.....
Jawatan:.....
Tarikh:.....

7.0 ULASAN PPPN/PHD

.....

.....

.....

.....
(Tandatangan PPPN/PHD)

Nama :.....
Jawatan:.....
Tarikh:.....

Catatan: Potong yang tidak berkenaan



LAPORAN PENCAPAIAN FIZIKAL PROGRAM PENANAMAN POKOK BAKAU DAN SPESIES-SPEIES YANG SESUAI DI PESISIRAN
PANTAI NEGARA SEHINGGA BULAN _____ 2013
PERUNTUKAN KERAJAAN PERSEKUTUAN TAHUN 2013: RM _____

NEGERI :

Bil	Lokasi	Status Tanah (HSK/TK)	Spesies	Matlamat (Ha)	Telah Tanam (Ha)	Bil. Pokok	Pencapaian Fizikal (%)	Catatan
1								
2								
3								
	JUMLAH							

Nota :

1. Sila buat lampiran tambahan untuk :
 - a) Nyatakan/senaraikan **masalah/masalah yang dihadapi dan tahapnya** (tidak serius, serius dan sangat serius) semasa dan selepas ditanam (sehingga kini).
 - b) Kemukakan gambar-gambar (softcopy dan hardcopy) dengan member penjelasan tentang spesies, tarikh tanaman (umur pokok) dan lokasi ditanam / hantar kepada Seksyen Pemuliharaan Persisiran Pantai, Bahagian Ladang Hutan dan Perlindungan Hutan, Ibu Pejabat Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia.
2. Borang ini perlu diserahkan sebelum atau pada **5hb setiap bulan** untuk melaporkan pencapaian fizikal penanaman pada bulan yang dinyatakan kepada Seksyen Pemuliharaan Persisiran Pantai, Bahagian Ladang Hutan dan Perlindungan Hutan, Ibu Pejabat Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia.



**LAPORAN PENCAPAIAN KEWANGAN PROGRAM PEN
PANTAI NEGERI
PERUNTUKAN KERAJAAN**

NEGERI :

Lokasi/Aktiviti	Tender/Sebutharga			Nama Syarikat	
	No. Tender/ Sebut Harga	Tarikh			
		Buka	Tutup		
JUMLAH					

Nota :

- Borang ini perlu diserahkan sebelum atau pada bulan yang dinyatakan kepada Seksyen Pemuliharaan dan Perlindungan Hutan, Ibu Pejabat Jabatan
- Sila lengkapkan maklumat sepenuhnya.

Lokasi/Aktiviti	Tender/Sebutharga			Nama Syarikat	Tarikh Kerja		Nilai Aktiviti Belanja (RM)	Maklumat Perbelanjaan		Maklumat Tanggungan		Baki (RM)	Catatan
	No. Tender/Sebut Harga	Tarikh			Mula	Siap		No. Voucher Bayaran	Tanggungan (RM)	No. LO/Inden Kerja			
		Buka	Tutup										
	Jumlah												

Nota:

1. Borang ini perlu diserahkan sebelum atau pada **5hb setiap bulan** untuk melaporkan pencapaian kewangan pada bulan yang dinyatakan kepada Seksyen Pemuliharaan Pesisiran Pantai, Bahagian Ladang Hutan dan Perlindungan Hutan, Ibu Pejabat Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia.
2. Sila lengkapkan maklumat sepenuhnya.



Lampiran 8

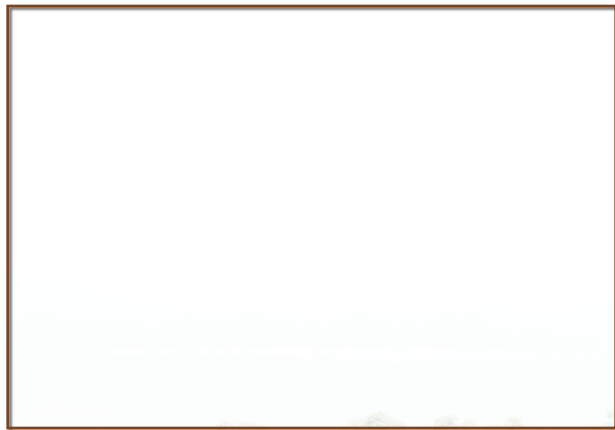
GAMBAR LOKASI PENANAMAN DAN AKTIVITI PENYELENGGARAAN PROGRAM PENANAMAN POKOK BAKAU DAN SPESIES-
SPESIES YANG SESUAI DI PESISIRAN PANTAI NEGARA SEHINGGA BULAN _____ 2013
PERUNTUKAN KERAJAAN PERSEKUTUAN TAHUN 2013: RM _____



Lokasi :

Luas :

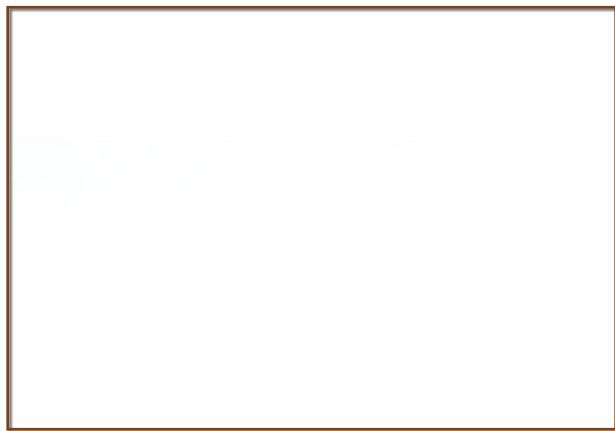
Spesies :



Lokasi :

Luas :

Spesies :



Lokasi :

Luas :

Spesies :





JABATAN PERHUTANAN SEMENANJUNG MALAYSIA

(FORESTRY DEPARTMENT PENINSULAR MALAYSIA)

Jalan Sultan Salahuddin, 50660 Kuala Lumpur

Tel : 603-2616 4488 Fax : 603-2692 5657

Tol Free : 1-800-88-5776

<http://bakau.forestry.gov.my>