

Panduan Penanaman Karas



JABATAN PERHUTANAN SEMENANJUNG MALAYSIA



Panduan Penanaman Karas



Cetakan pertama / *First Printing*, 2012
Hak cipta / *copyright* Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia, 2010

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*
OMR PRESS Sdn. Bhd.
No. 18, Jln Industri USJ 1/12, Tmn Perindustrian USJ 1,
47600 Subang Jaya, Selangor
03-8024 6396

Perpustakaan Negara Malaysia

Data-Pengkatalogan-dalam-Penerbitan
Cataloging-in-Publication-Data

Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia

PANDUAN PENANAMAN KARAS

Bibliografi/ *Bibliography*: ms/pages. 65

ISBN 978-983-9269-90-1

1. *Aquilaria malaccensis*. 2. *Aquilaria malaccensis*-Planting
634.97



PRAKATA



Salam Sejahtera dan Salam 1 Malaysia

Bersyukur ke hadrat Allah SWT dengan keizinan-Nya, maka buku yang bertajuk PANDUAN PENANAMAN KARAS dapat diterbitkan. Buku ini akan menjadi panduan dan rujukan dalam memantau aktiviti penanaman pokok Karas di negara ini.

Buku ini menyentuh pelbagai aspek yang berkaitan dengan penanaman pokok Karas seperti pengenalan pokok Karas, perolehan bahan tanaman, pemilihan dan penyediaan tapak tanaman, penanaman pokok Karas, rawatan dan penyelenggaraan pokok Karas. Di samping itu, aspek-aspek lain seperti kos penubuhan dan nilai komersial, penghasilan gaharu serta peraturan dan perundangan yang berkaitan dengan penanaman pokok Karas turut juga disentuh.

Penyediaan buku panduan ini amatlah penting terutamanya kepada pengusaha-pengusaha tanaman pokok Karas dalam menghasilkan gaharu yang bermutu tinggi. Selain daripada itu, buku ini akan dapat dijadikan sebagai panduan dalam menambahbaik kerja penanaman pokok Karas di mana sekaligus turut menyumbang kepada pembangunan dan pengurusan sumber hutan secara mampan.

Adalah diharapkan dengan terbitnya buku PANDUAN PENANAMAN KARAS ini akan dapat dijadikan bahan rujukan bagi meningkatkan kemahiran pegawai dan kakitangan Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia (JPSM) serta pengusaha-pengusaha tanaman pokok Karas dan seterusnya dapat meningkatkan kemahiran dalam melaksanakan projek tanaman karas.

Akhir kata, saya juga ingin merakamkan ucapan tahniah dan syabas kepada semua ahli Jawatankuasa Penyediaan buku PANDUAN PENANAMAN KARAS serta semua pegawai yang terlibat secara langsung atau tidak langsung kerana berjaya menerbitkan buku panduan ini.

Sekian, terima kasih

(DATO' PROF. DR. HJ. ABD. RAHMAN BIN HJ. ABD. RAHIM)

Ketua Pengarah Perhutanan

Semenanjung Malaysia

PENGHARGAAN

Penghargaan dipanjangkan kepada semua pegawai yang memberi sumbangan secara langsung atau tidak langsung dalam penyediaan buku PANDUAN PENANAMAN KARAS ini. Ribuan terima kasih dan sekalung penghargaan kepada ahli Jawatankuasa buku PANDUAN PENANAMAN KARAS yang terdiri daripada:-

YBhg. Dato' Masran B. Md Salleh

YBhg. Dato' Hj. Nik Mohammad Shah B. Nik Mustafa

Encik Yap Yee Hwai

Tuan Hj. Kamaruzaman bin Ali Budin

Tuan Hj. Zahari bin Ibrahim

Tuan Hj. Samsudin bin Salleh

Encik Mohd Radhi Chu bin Abdullah

Tuan Hj. Ramli bin Mat

Puan Tuan Marina binti Tuan Ibrahim

Cik Juliana binti Yahya

Tuan Hj. Samsudin bin Sueet

Puan Nor Hafizah binti Mustafa

Encik Jackson Kinsabul

PHTK Abd Wahab bin Omar

KANDUNGAN

PRAKATA	iii
PENGHARGAAN	iv
1.0 PENDAHULUAN	1
2.0 PENGENALAN POKOK KARAS DAN GAHARU	3
3.0 PEROLEHAN BAHAN TANAMAN	9
3.1 Pemilihan Pokok Ibu	10
3.2 Kutipan Biji Benih	10
3.3 Kutipan Anak Benih Liar	11
3.4 Penyediaan Batas Semaian	12
3.5 Penjagaan Batas Semaian	14
4.0 PENANAMAN KARAS	15
4.1 Kesesuaian Tapak Tanaman	16
4.2 Kaedah Tanaman	16
4.3 Pembersihan Tapak Tanaman	18
4.4 Penyediaan Baris Tanaman	19
4.5 Pemilihan Anak Pokok	19
4.6 Pemindahan Anak Pokok	20
4.7 Pengurusan Anak Pokok Di Tapak Semaian Sementara	20
4.8 Penanaman Anak Pokok	20
4.9 Bancian Kehidupan Dan Penyulaman Anak Pokok	22
5.0 RAWATAN DAN PENYELENGGARAAN	23
5.1 Pembersihan Dan Penggemburan	24
5.2 Pemangkasan	24
5.3 Pembajaan	25
5.4 Masalah-Masalah Yang Dihadapi Dan Pencegahannya	26
5.5 Ringkasan Operasi Rawatan Dan Penyelenggaraan	36
6.0 INOKULASI DAN PENGHASILAN GAHARU	39
6.1 Proses Penghasilan Gaharu	40
6.2 Mengesan Kehadiran Gaharu	47
6.3 Pengambilan Gaharu	47
7.0 KOS PENUBUHAN DAN NILAI KOMERSIAL	49
7.1 Kos Penubuhan Tanaman Pokok Karas Secara Ladang	50
7.2 Kepentingan Dan Nilai Komersial	50
8.0 PERATURAN DAN UNDANG-UNDANG	53
9.0 PENUTUP	58
LAMPIRAN	59
RUJUKAN	65

JADUAL

1	Ciri-ciri Pengecaman Pokok Karas	5
2	Kadar Baja Kompos Dan Baja Buatan Bagi Setiap Kali Pembajaan Dalam Tempoh 5 Tahun	25
3	Operasi Rawatan Dan Penyelenggaraan Pokok Karas	36
4	Anggaran Kos Penubuhan Tanaman Pokok Karas Secara Ladang	50
5	Harga Gaharu Di Pasaran	51
6	Prosedur Dan Peraturan Bagi Kawalan Spesies <i>Aquilaria</i> spp.	55

GAMBAR

1	Pokok Ibu Yang Baik	10
2	Anak Benih Liar Yang Telah Ditabung	11
3	Penyiraman Dengan Menggunakan Renjisan Automatik (<i>Sprinkler</i>)	14
4	Membersih Rumput Di Dalam Batas Semaian	14
5	Kaedah Tanaman Secara Monokultur	16
6	Kaedah Tanaman Selang	17
7	Kaedah Tanaman Campuran	17
8	Pembersihan Tapak Tanaman	18
9	Kerja-kerja Mengumpul Dan Melupus Sisa Kayu	18
10	Kaedah Pemindahan Anak Pokok	20
11	Penanaman Pokok Karas	21
12	Kerja-kerja Pembersihan Dan Penggemburan	24
13	Kerja-kerja Pembajaan Pokok Karas	26
14	Baja Yang Digunakan Untuk Pokok Karas	26
15	Serangan <i>Heortia vitessoides</i> Kepada Daun Pokok Karas	27
16	Serangan Ulat Ratus Kepada Pokok Karas	28
17	Racun <i>Kencis</i> Untuk Mencegah Ulat Ratus	28
18	Serangan Teritip Kepada Pokok Karas	29
19	Racun <i>Albarol</i> Untuk Mencegah Teritip	29

20	Kesan Serangan Kepinding Kepada Daun Pokok Karas	30
21	Serangan Ulat Pengorek Batang	31
22	Serangan Penyakit Koya Kepada Batang Dan Daun Pokok Karas	32
23	Serangan Penyakit Akar Putih	33
24	Pokok <i>Acacia mangium</i> Dan Rumpai Sebagai Pokok Musuh	35
25	Peralatan Yang Digunakan Semasa Inokulasi	42
26	Produk-produk Daripada Pokok Karas	52

GAMBAR RAJAH

1	Ciri-ciri Umum Susunan Daun Karas	4
2	Penyediaan Batas Semaian	13
3	Kaedah Penanaman Pokok Karas	21
4	Kaedah Pemangkasan	25
5	Proses Penghasilan Gaharu Menggunakan Kaedah Tradisional	41
6	Proses Penghasilan Gaharu Secara Inokulasi	43
7	Proses Penghasilan Gaharu Menggunakan Teknik Takungan (Infus)	44
8	Proses Penghasilan Gaharu Menggunakan Teknik Buluh	45
9	Teknik Siat Untuk Penghasilan Teras	46
10	Teknik Siat Untuk Pemprosesan Minyak	46

LAMPIRAN

1	Borang 1: Pendaftaran Pengusaha Tanaman Karas	60
2	Borang 2: Pendaftaran Pembekal Kayu Karas	61
3	Borang 3: Pendaftaran Pengilang Gaharu	63



A full-page background image of a dense green forest. Sunlight filters through the canopy, creating a dappled light effect. The leaves are various shades of green, from bright lime to deep forest green. The text 'PENDAHULUAN' is centered in the middle of the image, underlined with a thick orange line.

PENDAHULUAN



1.0 PENDAHULUAN

Buku Panduan Penanaman Karas ini disediakan untuk kegunaan dan rujukan Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia (JPSM) dalam aktiviti penanaman pokok Karas untuk penghasilan gaharu. Di samping itu, buku panduan ini juga boleh digunakan sebagai bahan rujukan kepada agensi-agensi kerajaan/swasta yang berkaitan, badan bukan kerajaan, individu dan mana-mana pihak yang berminat untuk menanam pokok Karas. Buku panduan ini juga menerangkan secara mudah setiap aktiviti yang terlibat dalam aspek tanaman karas bermula dari perolehan bahan tanaman; penanaman; rawatan dan penyelenggaraan; dan kaedah inokulasi dalam penghasilan gaharu. Akhir sekali, buku ini menyentuh berkaitan dengan kos penubuhan dan nilai komersial tanaman karas serta peraturan dan undang-undang yang berkaitan.

Tujuan Buku Panduan Penanaman Karas ini adalah untuk menerangkan:

- i. Kaedah-kaedah perolehan bahan tanaman pokok Karas yang berkualiti;
- ii. Kaedah-kaedah pemilihan kawasan tanaman yang sesuai bagi penanaman;
- iii. Cara-cara penanaman pokok Karas yang dapat menghasilkan pokok yang sihat dan subur;
- iv. Kaedah-kaedah rawatan dan penyelenggaraan yang perlu dilakukan terhadap pokok Karas yang telah ditanam supaya sentiasa berada dalam keadaan yang baik;
- v. Teknik-teknik inokulasi bagi penghasilan gaharu;
- vi. Kos-kos penubuhan tanaman pokok Karas secara ladang; dan
- vii. Peraturan serta undang-undang yang berkaitan.

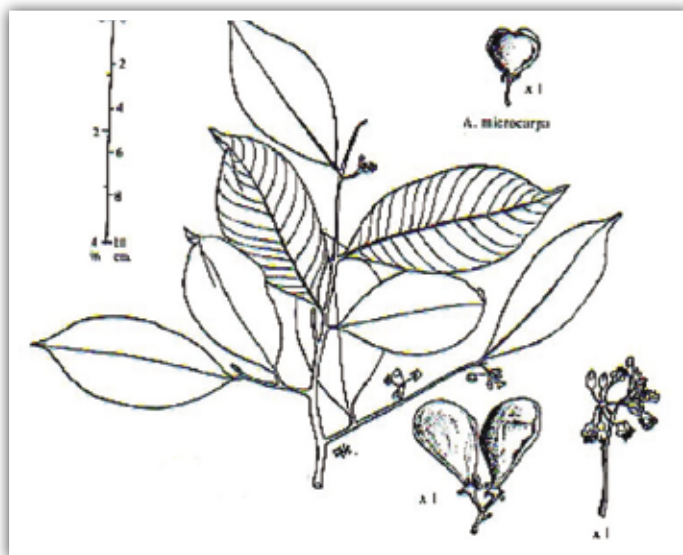


PENGENALAN POKOK KARAS DAN GAHARU



2.0 PENGENALAN POKOK KARAS DAN GAHARU

2.1 Pokok Karas tergolong di bawah genera *Aquilaria* dalam famili Thymelaeaceae. Terdapat sebanyak 25 spesies pokok Karas di seluruh dunia. Spesies ini didapati tumbuh di Malaysia, Bangladesh, Bhutan, India, Myanmar, Filipina dan Thailand. Dari segi fisiologi, pokok ini boleh tumbuh sehingga 6m - 20m tinggi. Daunnya berselang-seli, mempunyai garis tepi yang penuh serta hujung daun yang pendek dan menirus. Kebiasaannya saiz daun adalah 6cm - 8cm panjang dan 3cm - 3.5cm lebar (rujuk Gambar rajah 1). Bunga pokok Karas berwarna hijau kuning dan dihasilkan dalam kudupnya manakala buahnya adalah sebiji kapsul berkayu sepanjang 2.5cm - 3cm. Pokok Karas hidup di hutan semula jadi dan mengeluarkan gaharu pada usia 20 - 45 tahun bergantung kepada ketahanan pokok dan tindakbalas terhadap kecederaan pokok. Pokok Karas merupakan salah satu spesies di bawah CITES, Appendix II iaitu spesies yang terancam. Di Malaysia, terdapat 11 spesies yang dilaporkan mampu mengeluarkan gaharu. Di Semenanjung Malaysia terdapat 5 spesies iaitu *Aquilaria malaccensis*, *Aquilaria hirta*, *Aquilaria beccariana*, *Aquilaria rostrata* dan *Aquilaria microcarpa* yang didapati tumbuh di kawasan tanah pamah hingga ke kawasan berketinggian 750m dari aras muka laut.

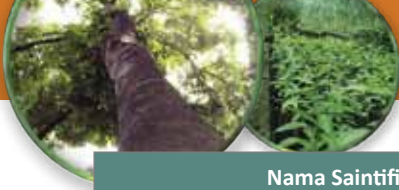


Gambar rajah 1: Ciri-ciri Umum Susunan Daun Karas

2.2 Secara terperinci ciri-ciri pengecaman bagi lima (5) spesies pokok Karas adalah seperti mana di **Jadual 1**.

Jadual 1: Ciri-ciri Pengecaman Pokok Karas

Nama Saintifik	Gambar
a) <i>Aquilaria malaccensis</i> Taburan semula jadi: Terdapat di seluruh Semenanjung Malaysia, kecuali Kedah, Perlis, Sabah dan Sarawak Ciri-ciri: Permukaan daun berkilat, runcing dan bujur	 Buah <i>Aquilaria malaccensis</i>
	 Daun <i>Aquilaria malaccensis</i>
	 Ladang <i>Aquilaria malaccensis</i>

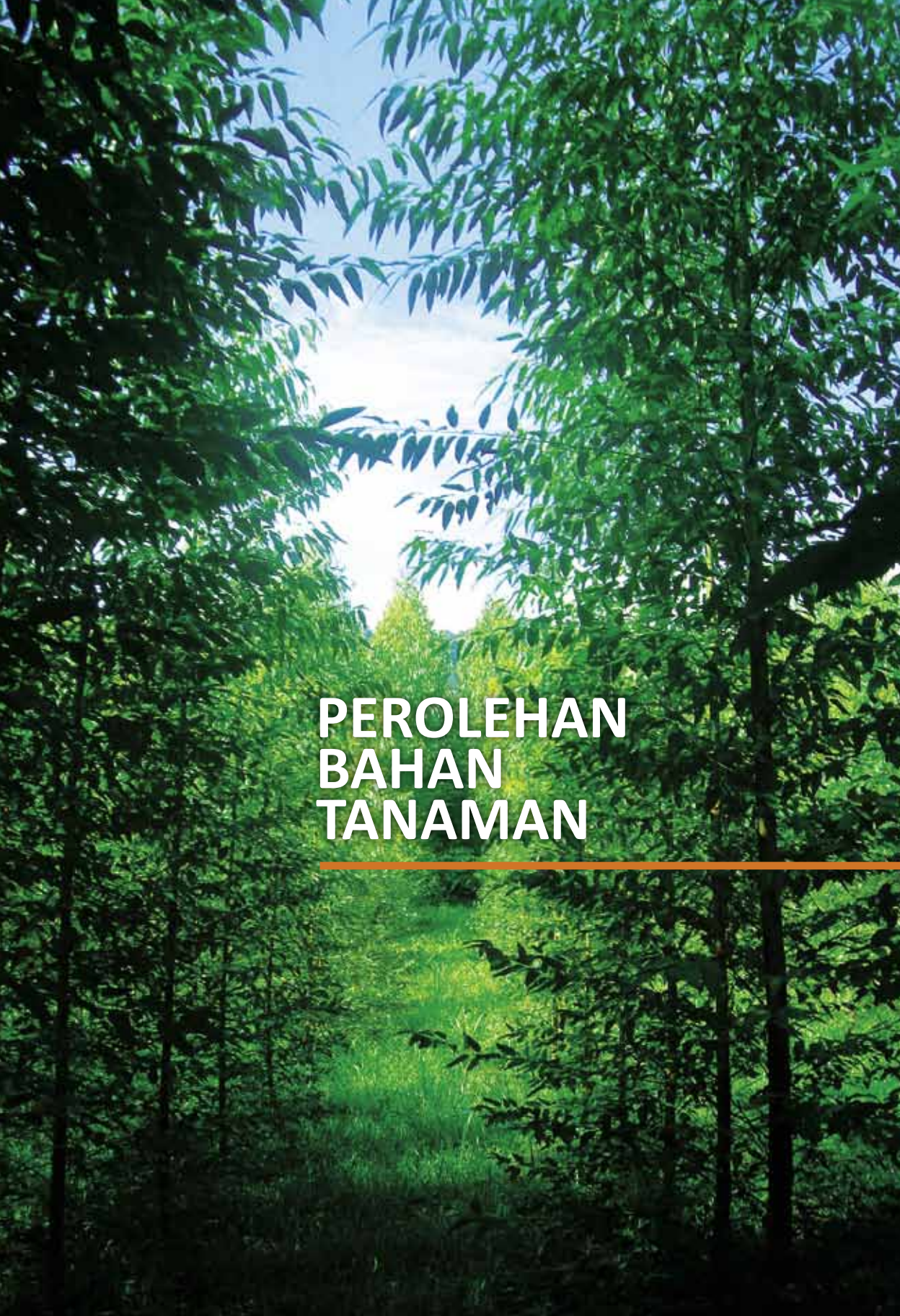


Nama Saintifik	Gambar
b) <i>Aquilaria beccariana</i> Taburan semula jadi: Kebanyakan tumbuh di bahagian Selatan Johor Ciri-ciri: Pokok sederhana dalam lingkungan 20m tinggi, urat kedua daun lebih jelas, daun berwarna kelabu tidak berkilat	 Buah <i>Aquilaria beccariana</i>  Daun <i>Aquilaria beccariana</i>
c) <i>Aquilaria hirta</i> Taburan semula jadi: Sepanjang Pantai Timur; Terengganu, Pahang dan Johor Ciri-ciri: Pokok kecil dalam lingkungan 15m tinggi, permukaan bawah daun berbulu, daun berbentuk tirus memanjang	 Buah <i>Aquilaria hirta</i>  Daun <i>Aquilaria hirta</i>  Bunga <i>Aquilaria hirta</i>

Nama Saintifik	Gambar
d) Daun <i>Aquilaria microcarpa</i> Taburan semula jadi: Johor dan kawasan bakau Ciri-ciri: Pokok besar dalam lingkungan 36m tinggi, buah kecil berbentuk hati	 Daun <i>Aquilaria microcarpa</i>
	 Bunga dan batang <i>Aquilaria microcarpa</i>
	 Pokok <i>Aquilaria microcarpa</i>
e) <i>Aquilaria rostrata</i> Taburan semula jadi: Habitat gunung, Pahang (Gunung Tahan) Ciri-ciri: Urut daun kedua tidak jelas	 Daun <i>Aquilaria rostrata</i>



- 2.3 Pokok Karas menghasilkan kayu teras yang beresin dan beraroma yang dinamakan gaharu. Secara semula jadi, gaharu terbentuk akibat daripada tindak balas pokok Karas ke atas serangan fungus/bakteria terhadap luka, retakan atau jangkitan penyakit. Pokok yang diserang merembeskan sejenis resin bagi melindungi bahagian yang cedera sama ada pada akar, batang, dahan dan sebagainya di mana resin ini lama-kelamaan akan menjadi keras. Resin ini mengandungi bahan sari yang wangi dikenali sebagai gaharu.
- 2.4 Gaharu berasal dari perkataan sanskrit iaitu “Agaru” yang bererti kayu berat yang mempunyai damar atau resin beraroma harum apabila dibakar. Nama pasaran bagi gaharu yang digunakan di peringkat antarabangsa dan tempatan adalah seperti *Agarwood*, *Aloeswood*, *Eaglewood* dan *Kalamabak*. Di pasaran antarabangsa, gaharu telah dipasarkan secara meluas di negara-negara seperti Timur Tengah, China dan Jepun yang terdiri daripada dua bentuk iaitu bentuk serbuk kayu yang digunakan dalam upacara keagamaan, tradisional dan perubatan manakala minyak gaharu sebagai pati dalam pembuatan minyak wangi.
- 2.5 Pada masa kini, permintaan dan perdagangan gaharu semakin meningkat terutama dalam industri farmaseutikal, kosmetik, minyak wangi dan sebagainya. Keadaan ini menyebabkan bekalan gaharu secara semula jadi telah pun berkurangan. Oleh yang demikian, usaha-usaha perlu diambil bagi menggalakkan penanaman pokok Karas secara komersial dalam memastikan sumber bekalan gaharu yang berterusan dan menyumbang kepada pembangunan ekonomi negara.



PEROLEHAN BAHAN TANAMAN



3.0 PEROLEHAN BAHAN TANAMAN

Aspek-aspek penting yang perlu diambil kira bagi mendapatkan bahan tanaman sama ada dari biji benih atau anak liar ialah berkualiti baik, masa kutipan yang sesuai serta teknik-teknik pengutipan dan penyelenggaraan yang berkesan.

3.1 Pemilihan Pokok Ibu

Perolehan biji benih karas daripada Pokok Ibu adalah amat penting kerana ia akan menentukan kualiti dan kesuburan anak pokok yang akan diperolehi kelak. Kriteria yang perlu diberikan perhatian semasa memilih Pokok Ibu seperti mana **Gambar 1** adalah seperti berikut:-

- i. Bentuk silara yang baik dan sempurna;
- ii. Batang yang lurus dan kurang tirus;
- iii. Pokok yang unggul; dan
- iv. Pokok yang subur (mempunyai daun yang lebat dan warna daun yang cukup hijau).



Gambar 1: Pokok Ibu Yang Baik

3.2 Kutipan Biji Benih

Maklumat daripada pengamatan fenologi perlu diperolehi untuk mengetahui musim berbuah dan masa buah matang/masak bagi merancang aktiviti kutipan biji benih pokok Karas. Ini perlu bagi memastikan kutipan buah dibuat pada masa yang tepat agar hanya buah yang betul-betul matang dikutip. Biji benih boleh dikutip dengan cara memanjat atau menggunakan galah. Pengutipan buah pokok Karas hendaklah mengambil kira perkara-perkara berikut:-

- i. Buah yang dikutip tidak mempunyai kecacatan dan kerosakan;
- ii. Warna buah tidak berubah berbanding dengan warna asal buah matang;
- iii. Buah yang dikutip hendaklah belum bercambah;
- iv. Buah yang dikutip hendaklah dimasukkan ke dalam bekas yang mempunyai lubang-lubang pengudaraan yang baik dan dibawa ke tapak semaian untuk diproses dan disimpan;
- v. Biji benih akan disemai di atas semaian menggunakan kaedah jalur dan akan bercambah dalam tempoh 15 – 20 hari; dan
- vi. Benih yang berumur 2 – 3 bulan atau mempunyai 2 – 3 helai daun akan dipindahkan ke tabung.

3.3 Kutipan Anak Benih Liar

Pengutipan anak benih liar hendaklah dijalankan dengan cara berikut:-

- i. Anak benih liar yang mempunyai ketinggian 10cm - 15cm atau mempunyai sekurang-kurangnya dua helai daun;
- ii. Anak benih liar hendaklah dicabut pada waktu pagi sahaja atau pada musim hujan;
- iii. Anak benih liar tidak mengalami kerosakan teruk terutamanya pada bahagian akar tunjang semasa mencabut;
- iv. Anak benih liar hendaklah sentiasa berada dalam keadaan lembab dengan menggunakan bekas yang bersesuaian seperti guni basah atau kertas surat khabar; dan
- v. Anak benih liar yang telah dikutip akan dipindah terus ke tabung seperti mana di **Gambar 2**.



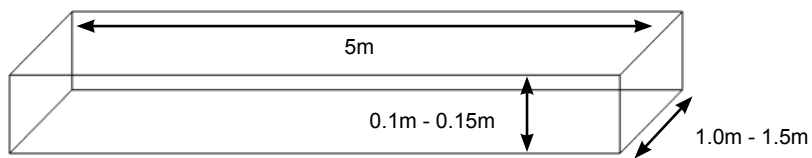
Gambar 2: Anak Benih Liar Yang Telah Ditabung



3.4 Penyediaan Batas Semaian

Batas semaian yang disediakan untuk menyemai biji benih hendaklah mempunyai ciri-ciri berikut:

- i. Dibina di atas permukaan tanah yang telah diratakan;
- ii. Mempunyai kelebaran 1.0m - 1.5m dan panjangnya tidak lebih daripada 5.0m. Jarak di antara batas-batas ini ialah 0.6m dan di sekeliling batas-batas tersebut perlu diberi sokongan dengan papan atau konkrit setinggi 0.1m - 0.15m untuk menampung media semaian seperti mana **Gambar rajah 2**;
- iii. Media semaian biasanya terdiri dari campuran tanah lapisan atas dan pasir sungai yang telah diayak melalui jaring kawat pada nisbah 1:1 hingga 3:1; dan
- iv. Perlu diberi naungan untuk mengelakkan hujan lebat yang boleh menyebabkan air bertakung di batas dan juga cahaya matahari yang terlampau panas.



Gambar rajah 2: Penyediaan Batas Semaian



3.5 Penjagaan Batas Semaian

Batas semaian hendaklah diberi penjagaan yang sewajarnya agar anak-anak benih yang akan dihasilkan nanti sihat dan subur. Aktiviti-aktiviti penjagaan batas semaian hendaklah diberi perhatian seperti mana berikut:

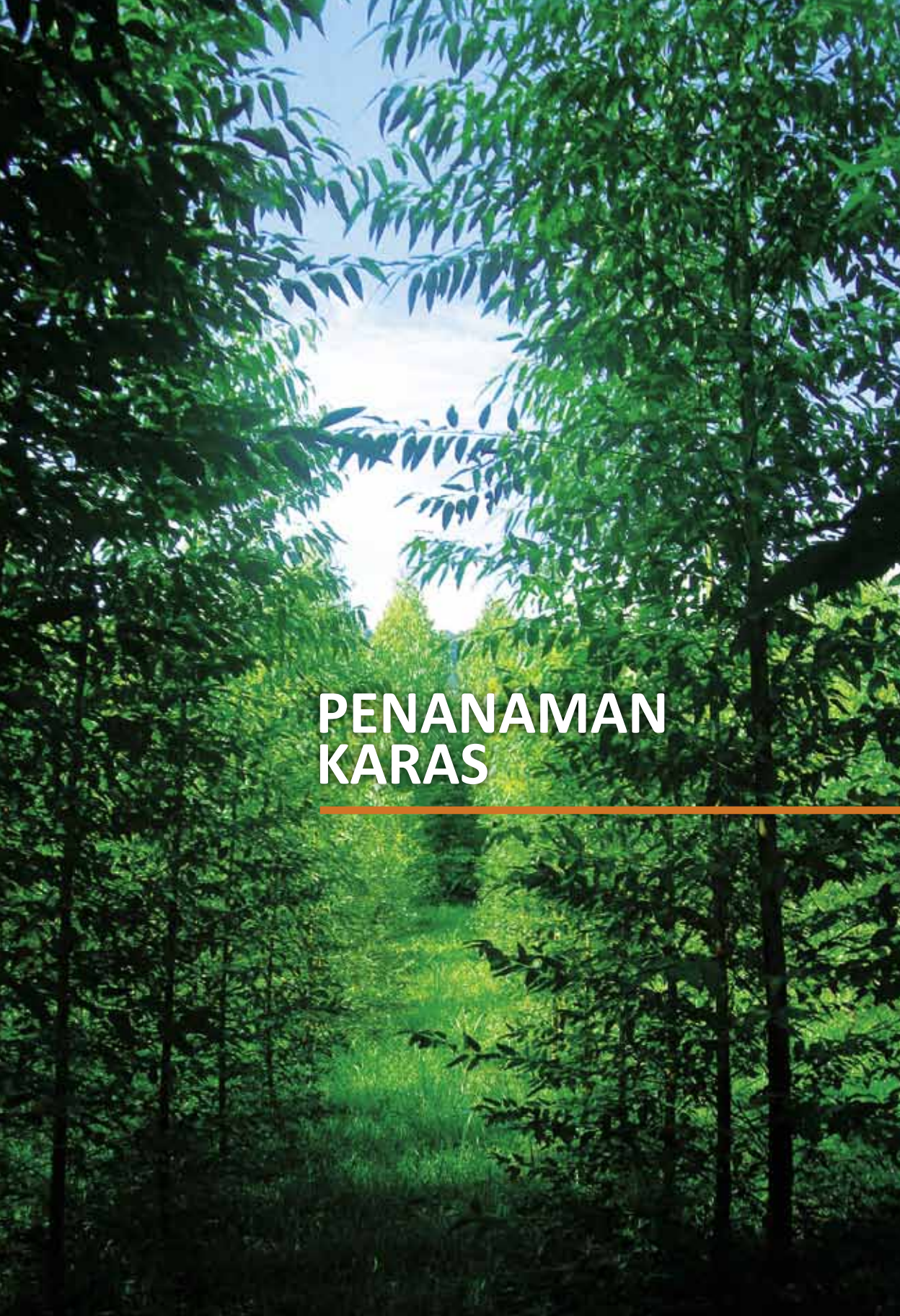
- i. Batas semaian perlu disterilkan sebelum penyemaian supaya bebas dari kulat dan cacing musuh. Bahan pensterilan yang biasa digunakan ialah larutan formalin di mana 1 liter formalin dicampur dengan 14 liter air;
- ii. Penyiraman hendaklah dijalankan 2 kali sehari pada sebelah pagi dan petang. Pastikan air yang disiram sampai ke bahagian akar dan bukan pada permukaan daun atau permukaan tabung sahaja. Penyiraman boleh dijalankan secara manual atau secara renjisan automatik (*sprinkler*) seperti mana di **Gambar 3**;
- iii. Jika musim hujan, siraman hendaklah dikurangkan untuk mengelakkan batas semaian menjadi terlalu lembab yang boleh menyebabkan serangan penyakit, kulat dan cendawan;
- iv. Selepas biji benih bercambah, penyiraman perlu dilakukan dengan berhati-hati bagi mengelakkan jumlah air yang berlebihan di dalam batas semaian kerana lebih air boleh menjejaskan kehidupan (kemandirian) anak cambah; dan
- v. Rumput-rumput yang tumbuh di dalam batas semaian hendaklah dibersihkan. Rumput/rumpai hendaklah dibersihkan supaya tidak menjadi perumah kepada musuh anak benih seperti mana di **Gambar 4**.



Gambar 3: Penyiraman Dengan Menggunakan Renjisan Automatik (*Sprinkler*)



Gambar 4: Membersih Rumput Di Dalam Batas Semaian



PENANAMAN KARAS



4.0 PENANAMAN KARAS

4.1 Kesesuaian Tapak Tanaman

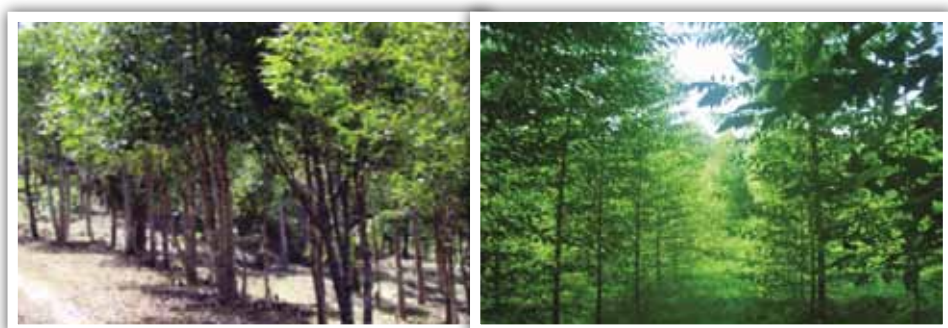
Pokok Karas sesuai di kawasan yang mempunyai sistem saliran yang baik. Bagi mempercepatkan kadar tumbesaran, pokok Karas memerlukan teduhan lebih kurang 50% sehingga berumur enam (6) bulan dan 25% teduhan selepas berumur enam (6) bulan. Ciri-ciri kawasan yang sesuai untuk penanaman pokok Karas adalah seperti mana berikut:-

- i. Kawasan berbukit, dataran rendah atau permatang dengan ketinggian sehingga 750m dari paras laut;
- ii. Purata taburan hujan tidak melebihi 2000 mm setahun;
- iii. Suhu yang sesuai adalah antara 27°C hingga 32°C dengan kadar pencahayaan sebanyak 70%; dan
- iv. Tanah yang sesuai adalah jenis tanah liat berpasir, lempung dan mempunyai nilai pH 5.0 hingga 6.0.

4.2 Kaedah Tanaman

4.2.1 Kaedah Monokultur

Kaedah monokultur merupakan satu kaedah penanaman menggunakan satu spesies sahaja. Jarak tanaman yang disyorkan adalah 3m x 3m dengan jumlah sebanyak 1,111 pokok sehektar. Namun begitu, ada juga jarak tanaman yang dibuat iaitu 2m x 2m, 2m x 3m, 3m x 4m dan 3m x 5m. Contoh tanaman menggunakan kaedah monokultur seperti mana di **Gambar 5**.



Gambar 5: Kaedah Tanaman Secara Monokultur

4.2.2 Kaedah Tanaman Selang

Kaedah ini ditanam secara berselang-seli. Umumnya dengan tanaman kelapa sawit, getah, limau, nenas dan kopi. Contoh tanaman menggunakan kaedah selang seperti mana di **Gambar 6**.



Gambar 6: Kaedah Tanaman Selang

4.2.3 Kaedah Tanaman Campuran

Kaedah tanaman ini melibatkan penanaman dua atau lebih spesies lain pada satu kawasan dan tidak mengikuti kaedah tanaman yang khusus contohnya penanaman secara perhutanan tani dan pepagar. Contoh tanaman menggunakan kaedah tanaman campuran seperti mana di **Gambar 7**.



Gambar 7: Kaedah Tanaman Campuran



4.3 Pembersihan Tapak Tanaman

4.3.1 Menebas

Aktiviti menebas pokok kecil dan belukar perlu dilakukan terlebih dahulu sebelum kerja-kerja tebang dilakukan. Aktiviti ini melibatkan kerja-kerja pembersihan tumbuh-tumbuhan dan belukar seperti mana di **Gambar 8**.



Gambar 8: Pembersihan Tapak Tanaman

4.3.2 Menebang

Aktiviti tebang akan dilakukan selepas aktiviti menebas selesai dilakukan. Pokok-pokok yang bersaiz sederhana dan besar hendaklah ditebang. Semua pokok hendaklah dipotong sempurna daripada tunggulnya. Pokok-pokok juga tidak dibenarkan tumbang ke dalam atau merentangi sungai, paya atau jurang. Pokok-pokok yang ditebang ini hendaklah dilonggok di satu tempat atau matau sebelum dibawa keluar. Kerja-kerja penebangan akan dilaksanakan dengan menggunakan gergaji rantai.

4.3.3 Mengumpul Dan Melupus

Kayu-kayu yang ditebang perlu dilupuskan daripada kawasan tanaman mengikut kaedah yang dibenarkan. Kerja-kerja mengumpul boleh dijalankan secara manual atau mekanikal seperti mana di **Gambar 9**.



Gambar 9: Kerja-kerja Mengumpul Dan Melupus Sisa Kayu

4.4 Penyediaan Baris Tanaman

Penyediaan baris tanaman adalah berbeza mengikut kaedah tanaman seperti mana berikut:

i. Kaedah Tanaman Monokultur

Lubang tanaman ditandakan dengan menggunakan pancang di mana lubang tanaman perlu dielakkan dari laluan air, batu, lumpur dan lain-lain. Baris tanaman di kawasan berbukit hendaklah mengikut kontur, manakala di kawasan yang rata hendaklah mengikut garisan lurus. Barisan tanaman biasanya dibina sebelah kanan jalan masuk utama.

ii. Kaedah Tanaman Selang

Baris tanaman untuk kaedah tanaman selang bergantung kepada tanaman sedia ada. Pokok gaharu biasanya ditanam dibawah pokok-pokok sedia ada yang berumur lima (5) hingga lapan (8) tahun. Barisan tanaman boleh dilakukan di antara pokok. Baris tanaman perlu disediakan mengikut arah matahari terbit dan matahari terbenam iaitu melalui timur dan barat.

iii. Kaedah Tanaman Campuran

Teknik tanaman campuran melibatkan dua (2) atau lebih jenis spesies yang ditanam pada satu kawasan dan tidak mempunyai baris tanaman. Penanaman melalui teknik ini juga boleh menggunakan pendekatan perhutanan tani (*agroforestry*). Antara kaedah tanaman yang boleh diketengahkan adalah tanaman selang antara baris (*inter-row planting*) dan pepagar (*hedge planting*).

4.5 Pemilihan Anak Pokok

Anak-anak pokok yang diangkut untuk ditanam perlu dipilih dengan cermat di tapak samaian berdasarkan kriteria berikut:-

- i. Subur dan tiada tanda-tanda atau kesan kekurangan zat makanan;
- ii. Pucuknya sihat dan tidak patah;
- iii. Tiada tanda atau kesan serangan penyakit atau serangan perosak;
- iv. Tinggi anak benih yang diukur dari permukaan tabung ke pangkal daun pertama di antara 60cm – 90cm; dan
- v. Telah melalui proses pengerasan (*hardening off*).



4.6 Pemindahan Anak Pokok

Anak-anak pokok yang akan dipindah menggunakan kenderaan perlu melalui proses seperti mana berikut:



Gambar 10: Kaedah Pemindahan Anak Pokok

4.7 Pengurusan Tapak Semaian Sementara

Tapak semaian sementara merupakan tapak semaian yang dibina di kawasan penanaman untuk tujuan penyesuaian dan memulihkan anak-anak pokok yang dipindahkan dari tapak semaian kekal sebelum tanaman dijalankan. Aktiviti-aktiviti yang perlu dijalankan di tapak semaian sementara adalah seperti mana berikut:

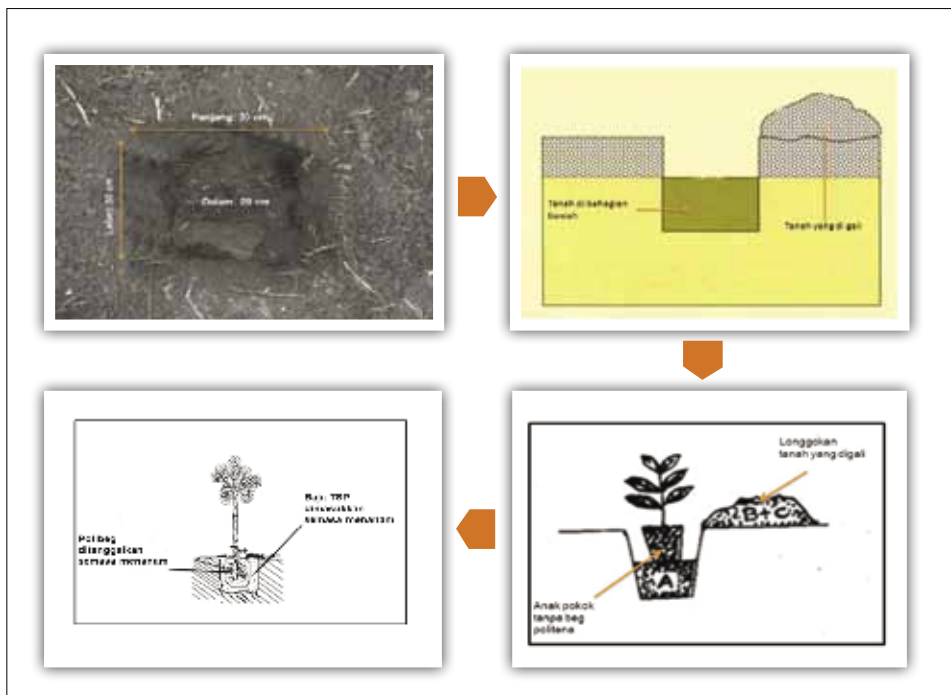
- i. Anak pokok yang diletakkan di tapak semaian ini hendaklah disiram pada waktu pagi dan waktu petang;
- ii. Tapak semaian sementara ini perlu diberi naungan untuk mengelakkan hujan lebat yang boleh menyebabkan air bertakung dan cahaya matahari yang terlampau panas;
- iii. Anak pokok yang kurang sihat perlu disusun secara berasingan; dan
- iv. Racun ulat perlu disembur sekiranya perlu.

4.8 Penanaman Anak Pokok

Kaedah-kaedah penanaman anak pokok adalah seperti mana berikut:

- i. Lubang tanaman perlu digali pada ukuran 30cm (panjang) x 30cm (lebar) x 20cm (dalam) seperti yang ditunjuk di **Gambar rajah 3**;
- ii. Sebelum proses penanaman dijalankan, tabung plastik hendaklah dibuka dengan menggunakan pisau dan pastikan tanah tabung tidak hancur;
- iii. Anak pokok ditanam bersama ketulan tanah di sekeliling akarnya;

- iv. Baja *Trisodium Phosphate* (TSP) sebanyak 40g – 50g bagi menggalakkan pertumbuhan akar dan sedikit racun jenama *Furadan 3G* dimasukkan ke dalam lubang semasa anak pokok ditanam untuk pencegahan serangga;
- v. Tanah di atas permukaan hendaklah dipadatkan untuk memastikan bahawa akar bersentuhan rapat dengan tanah dan anak pokok tidak terganggu oleh pengaliran air permukaan seperti mana yang ditunjukkan di **Gambar 11**; dan
- vi. Sebaik-baiknya anak pokok Karas disiram selepas ditanam.



Gambar rajah 3: Kaedah Penanaman Pokok Karas



Gambar 11: Penanaman Pokok Karas



4.9 Bancian Kehidupan Dan Penyulaman Anak Pokok

Bancian kehidupan 100% hendaklah dijalankan selepas sebulan tanaman dan sulaman hendaklah dibuat sekiranya kadar kematian melebihi 20% atau terdapat kematian anak pokok lebih daripada satu (1) pokok bagi setiap lima (5) pokok berturut-turut pada sesuatu baris tanaman. Sulaman hendaklah dijalankan dalam tempoh tidak melebihi tiga (3) bulan selepas kerja menanam dimulakan. Sekiranya terdapat anak pokok yang mati disebabkan oleh penyakit dan sebagainya, sulaman hanya dibuat ke atas kawasan yang mempunyai pokok berumur kurang daripada dua (2) tahun. Pokok gantian hendaklah sihat dan subur dan sebolehnya hendaklah lebih besar sedikit daripada anak benih yang digunakan semasa tanaman asal.

A photograph of a narrow path in a dense forest. The path is covered in green grass and leads into the distance. Tall trees with green leaves line both sides of the path, creating a canopy effect. Sunlight filters through the leaves, creating dappled light on the path. The sky is visible through the branches at the top of the frame.

RAWATAN DAN PENYELENGGARAAN



5.0 RAWATAN DAN PENYELENGGARAAN

5.1 Pembersihan Dan Penggemburan

Operasi ini adalah untuk menghapus atau mengurangkan saingan rumput-rumpai dengan anak pokok yang ditanam. Pokok Karas yang ditanam akan dibersihkan dan digemburkan dari sebarang gangguan pokok-pokok lain dalam lingkungan 50cm dari pokok tersebut sebanyak dua (2) kali setahun sehingga umur pokok mencapai lima (5) tahun seperti mana yang ditunjukkan di **Gambar 12**.

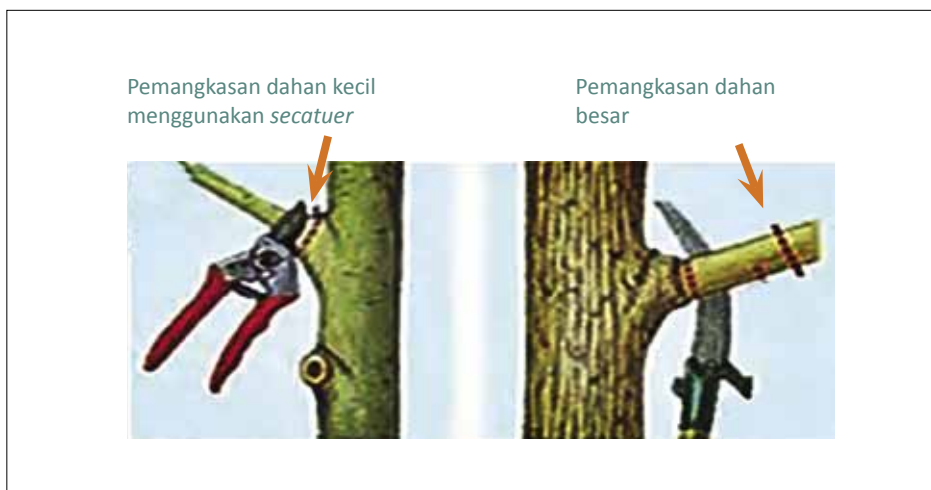


Gambar 12: Kerja-kerja Pembersihan Dan Penggemburan

5.2 Pemangkasan

Pemangkasan dibuat dengan membuang dahan-dahan yang tidak diperlukan. Kaedah pemangkasan seperti yang ditunjukkan di **Gambar rajah 4** boleh dilakukan seperti mana berikut:

- i. Semua dahan dan cabang kurang daripada 1.5cm diameter pada bahagian pangkal hendaklah dipangkas menggunakan *secatuer*, manakala semua cabang dan dahan yang melebihi 1.5cm hendaklah dipangkas menggunakan gergaji memangkas; dan
- ii. Muka keratan hendaklah dibersihkan dan luka bekas keratan hendaklah disapu dengan ubat kimia untuk mencegah kulat.



Gambar rajah 4: Kaedah Pemangkasan

5.3 Pembajaan

Kerja-kerja membaja seperti yang ditunjukkan di **Gambar 13** adalah satu proses merangsang pertumbuhan anak pokok di peringkat awal. Pembajaan kali kedua dan seterusnya dilakukan dua (2) kali setahun sama ada dengan menggunakan baja buatan atau baja kompos. Contoh baja yang digunakan untuk pokok Karas adalah seperti di **Gambar 14**. Kadar pembajaan selama tempoh lima (5) tahun adalah seperti mana **Jadual 2**.

Jadual 2: Kadar Baja Kompos Dan Baja Buatan Bagi Setiap Kali Pembajaan Dalam Tempoh 5 Tahun

Umur Pokok (tahun)	Baja Kompos Organik (kg/pokok)	Baja Buatan (g/pokok)
0-1	1.0	50
1-2	2.0	50
2-3	2.5	100
3-4	2.5	250
4-5	2.5	250
5-6	Sekiranya perlu	Sekiranya perlu

Sumber: Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia



Gambar 13: Kerja-kerja Pembajaan Pokok Karas



Gambar 14: Baja Yang Digunakan Untuk Pokok Karas

5.4 Masalah-Masalah Yang Dihadapi Dan Pencegahannya

Pokok Karas boleh diserang oleh pelbagai penyakit. Makhluk perosak kebiasaannya menyerang daun, batang, dahan dan akar. Selain itu, persaingan pokok musuh dan faktor-faktor persekitaran juga memberi kesan kepada pertumbuhan pokok Karas. Penyakit, perosak, persaingan dan faktor persekitaran boleh dikawal dengan berbagai-bagai cara seperti menggunakan bahan tanaman yang tahan kepada serangan penyakit atau perosak, menggunakan kawalan biologi atau menggunakan racun kimia dan sebagainya. Di samping itu, pemeriksaan dan pemantauan yang kerap dan sistematik perlu dilakukan untuk memastikan jangkitan penyakit, serangan serangga perosak serta persaingan dan faktor persekitaran boleh dikawal pada peringkat awal. Antara masalah yang dihadapi adalah seperti mana berikut:

5.4.1 Serangan Serangga Perusak

i. **Ulat *Heortia vitessoides***

Merupakan serangan utama kepada pokok Karas. Kerosakan adalah disebabkan serangan larva secara berkumpulan. Serangan yang serius akan menyebabkan keseluruhan pokok tidak berdaun dan seterusnya mengganggu tumbesaran pokok tersebut. Racun serangga yang berkesan untuk mengawal serangga ini adalah racun yang mengandungi bahan aktif *Cypermethrin* (5.5 % w/w). Serangan ulat *Heortia vitessoides* adalah seperti mana di **Gambar 15**.



Gambar 15: Serangan *Heortia vitessoides* Kepada Daun Pokok Karas



ii. **Ulat Ratus (*Spodoptera citura*)**

Serangan ulat ratus seperti yang ditunjukkan di **Gambar 16** boleh berlaku selepas satu tahun penanaman pokok Karas. Serangan kepada pokok Karas akan menjadi serius jika tiada langkah pengawalan diambil pada peringkat awal. Serangan kemudian merebak dari daun ke pucuk dan buah. Larva menyerang secara berkumpulan semasa kecil dan berasingan semasa membesar. Daun muda dan pucuk dimakan sehingga tinggal urat daun sahaja. Ulat ratus ini boleh dikurangkan dengan menggunakan racun jenama *Kencis* seperti mana di **Gambar 17** yang mengandungi bahan aktif *cypermethrin* yang disembur pada daunnya.



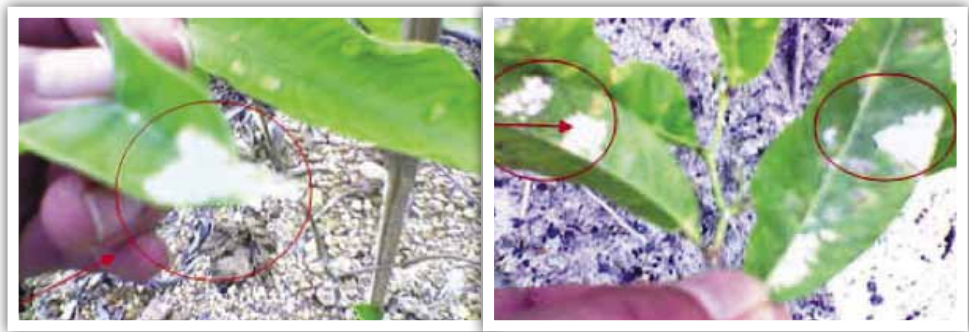
Gambar 16: Serangan Ulat Ratus Kepada Pokok Karas



Gambar 17: Racun *Kencis* Untuk Mencegah Ulat Ratus

iii. **Teritip (*Aulacaspis* spp.)**

Selepas empat (4) bulan ditanam, pokok Karas akan mudah diserang oleh serangga jenis *scale insect* dari spesies *Aulacaspis* spp. Spesies ini akan menyerang batang dan daun menyebabkan daun menjadi kuning dan batang menjadi kering seperti mana yang ditunjukkan di **Gambar 18**. Pokok boleh mati jika tindakan cepat tidak diambil. Tindakan pencegahan yang boleh diambil adalah dengan menyembur racun yang mengandungi *white oil* seperti racun jenama *Albarol* (25ml racun ditambah dengan 5,000ml air) seperti mana di **Gambar 19**.



Gambar 18: Serangan Teritip Kepada Pokok Karas



Gambar 19: Racun *Albarol* Untuk Mencegah Teritip



iv. **Serangan Kepinding/Kesing (*Dysdercus* sp.)**

Serangan perosak ini kepada pokok Karas boleh dikategorikan sebagai serius. Ia tidak menyebabkan kematian pokok tetapi menyebabkan daun pokok Karas menjadi kerinting seperti yang ditunjukkan di **Gambar 20**. Pada peringkat yang serius, serangga ini boleh dikawal dengan menggunakan semburan (0.1% a.i) *diazinon*, *sidazinon*, *endosulfan* (0.1% a.i) dan *karbaril* (0.1% a.i)



Gambar 20: Kesan Serangan Kepinding Kepada Daun Pokok Karas

v. **Ulat Pengorek Batang (*Rhytidodera simulans*)**

Ulat ini biasanya menyerang dengan menetas di dalam ranting yang agak lembut dan mengorek masuk ke dalam batang yang lebih besar. Ranting atau batang yang diserang akan mempunyai lubang dan menjadi serius apabila daun-daun dan ranting-ranting akan layu dan mati seperti yang ditunjukkan di **Gambar 21**. Bagi mengatasinya, ranting-ranting yang telah diserang perlu dicantas dan dimusnahkan. Kawalan dengan menggunakan bahan kimia sebagai rutin juga dapat digunakan iaitu dengan memasukkan racun jenama *Malathion* ke dalam lubang dan ditutup dengan tanah liat atau plastisin.



Gambar 21: Serangan Ulat Pengorek Batang



5.4.2 Serangan Penyakit

i. **Koya (*Phaenococcus marlatti*)**

Serangan penyakit ini membawa kesan kepada daun di mana daun akan menjadi kuning dan hampir layu disebabkan oleh air daripada daun yang diserap oleh spesies ini. Serangan penyakit ini adalah seperti yang ditunjukkan di **Gambar 22**. Daun akan gugur dan sekiranya tidak dikawal dengan cepat pokok akan mati. Cara mengatasinya adalah dengan menggunakan racun penyembur seperti jenama *Ancom Thiram 80*.



Gambar 22: Serangan Penyakit Koya Kepada Batang Dan Daun Pokok Karas

ii. **Penyakit Akar Putih (*Rigidoporus lignosus*)**

Penyakit ini dikesan seperti mana di **Gambar 23** melalui tanda-tanda pada pokok Karas seperti daun layu, berwarna kekuningan, gugur, akar reput dan akhirnya pokok akan mati. Biasanya pokok-pokok diserang dikawasan tanah pamah yang mempunyai sistem saliran yang tidak baik. Penyakit ini boleh diatasi dengan menggunakan racun jenama *Hexaconazole*, *Xzole 50*, *Vantil*, *AGR hexagon* boleh digunakan dengan menyiram racun pada pangkal pokok.



Gambar 23: Serangan Penyakit Akar Putih



5.4.3 Persaingan Dan Faktor Persekitaran

i. **pH Tanah Yang Rendah**

Tanah yang berasid antara pH 4.2 hingga 4.3 tidak sesuai untuk penanaman pokok Karas. Kerja pengapuran dengan menggunakan *Ground Magnesium Limestone* (GML) sebanyak 260g/pokok perlu dilakukan untuk mendapatkan pH 5.5 hingga 6.5. Kerja-kerja pengapuran dijalankan enam (6) bulan sekali bagi menambahkan unsur kalsium dan magnesium pada tanah sekiranya diperlukan. Kerja-kerja pembaikan saliran juga perlu dilakukan supaya air tidak bertakung dan tidak merendahkan pH tanah.

ii. **Kawalan Binatang Ternakan Dan Hidupan Liar**

Kawasan penanaman yang berhampiran dengan ladang kelapa sawit akan menimbulkan masalah gangguan hidupan liar dan binatang ternakan. Oleh itu, pemasangan pagar atau pagar elektrik boleh digunakan bagi mengatasi masalah ini.

iii. **Pokok Musuh Dan Rumpai**

Masalah ini dihadapi selepas enam (6) bulan pokok Karas ditanam. Persaingan akan berlaku antara pokok Karas dan pokok musuh khususnya *Acacia mangium* yang mempunyai pertumbuhan yang cepat seperti yang ditunjukkan di **Gambar 24**. Masalah ini boleh diatasi dengan menggunakan racun Garlon yang dicampur dengan minyak diesel menggunakan campuran 1 liter racun jenama *Garlon* bersama 5 liter minyak diesel (1:5) atau 1 liter racun jenama *Garlon* bersama 9 liter minyak diesel (1:9) dan disapu pada batang yang telah ditebas. Bagi rumpai, boleh diatasi dengan menggunakan racun-racun biasa seperti jenama *Capayan*.



Gambar 24: Pokok *Acacia mangium* Dan Rumpai Sebagai Pokok Musuh

iv. Musim kemarau

Pokok perlu disiram pada musim kemarau. Pembinaan parit di dalam ladang yang mempunyai air sepanjang musim amat diperlukan sama ada untuk kegunaan meracun atau siraman. Tangki air bergerak juga boleh digunakan.



5.5 Ringkasan Operasi Rawatan Dan Penyelenggaraan

Operasi rawatan dan penyelenggaraan pokok Karas dapat diringkaskan seperti mana **Jadual 3**:

Jadual 3: Operasi Rawatan Dan Penyelenggaraan Pokok Karas

Tahun	Aktiviti	Penerangan	
0-1	Pembersihan dan penggemburan	Membersih 50cm keliling pokok daripada rumput rumpai	
	Pembajaan	Baja Kompos Organik (kg/pokok)	Baja Buatan (g/pokok)
		1.0	50
	Rawatan penyakit	Penggunaan racun untuk mengawal serangan penyakit yang dikenalpasti	
1-2	Pembersihan dan penggemburan	Membersih 50cm keliling pokok daripada rumput rumpai	
	Pembajaan	Baja Kompos Organik (kg/pokok)	Baja Buatan (g/pokok)
		2.0	50
	Rawatan penyakit	Penggunaan racun untuk mengawal serangan penyakit yang dikenalpasti	
2-3	Pembersihan dan penggemburan	Membersih 50cm keliling pokok daripada rumput rumpai	
	Pembajaan	Baja Kompos Organik (kg/pokok)	Baja Buatan (g/pokok)
		2.5	100
	Rawatan penyakit	Penggunaan racun untuk mengawal serangan penyakit yang dikenalpasti	

Tahun	Aktiviti	Penerangan	
3-4	Pembersihan dan penggemburan	• Menebas kawasan tanaman • Membersih 50cm keliling pokok daripada rumput rumpai	
	Pembajaan	Baja Kompos Organik (kg/pokok)	Baja Buatan (g/pokok)
		2.5	250
	Pemangkasan	Memangkas dahan-dahan yang tidak diperlukan	
	Rawatan penyakit	Penggunaan racun untuk mengawal serangan penyakit yang dikenalpasti	
4-5	Pembersihan dan penggemburan	• Menebas kawasan tanaman • Membersih 50cm keliling pokok daripada rumput rumpai	
	Pembajaan	Baja Kompos Organik (kg/pokok)	Baja Buatan (g/pokok)
		2.5	250
	Pemangkasan	Memangkas dahan-dahan yang tidak diperlukan	
	Rawatan penyakit	Penggunaan racun untuk mengawal serangan penyakit yang dikenalpasti	
5-6	Pembersihan dan penggemburan	• Menebas kawasan tanaman • Membersih 50cm keliling pokok daripada rumput rumpai	
	Pembajaan	Pembajaan dilakukan sekiranya perlu	
	Pemangkasan	Memangkas dahan-dahan yang tidak diperlukan	
	Rawatan penyakit	Penggunaan racun untuk mengawal serangan penyakit yang dikenalpasti	
6-7	Pembersihan dan penggemburan	Menebas kawasan tanaman Membersih 50cm keliling pokok daripada rumput rumpai	
	Pemangkasan	Memangkas dahan-dahan yang tidak diperlukan	
	Rawatan penyakit	Penggunaan racun untuk mengawal serangan penyakit yang dikenalpasti	
7-9	Inokulasi	Proses memasukkan kulat untuk mempercepatkan proses penghasilan gaharu	
10	Penuaian	Pengambilan gaharu daripada pokok Karas	



A full-page background image of a dense green forest. Sunlight filters through the canopy, creating a dappled light effect on the leaves. The leaves are various shades of green, from bright lime to deep forest green. The text is centered in the middle of the image.

INOKULASI DAN PENGHASILAN GAHARU



6.0 INOKULASI DAN PENGHASILAN GAHARU

6.1 Proses Penghasilan Gaharu

Gaharu adalah sejenis damar yang terbentuk secara semula jadi akibat daripada tindak balas pokok Karas ke atas serangan fungus/bakteria (penyakit). Pokok yang diserang menyebarkan sejenis minyak berbau bagi melindungi bahagian yang cedera sama ada akar, batang, dahan dan sebagainya di mana minyak ini lama-kelamaan akan menjadi keras yang dikenali sebagai damar. Penghasilan gaharu boleh dilakukan melalui dua (2) kaedah iaitu:

6.1.1 Penghasilan Gaharu Secara Tradisional

Kaedah ini juga dikenali sebagai kaedah terbuka di mana pokok Karas ditakik dengan menggunakan parang atau kapak dan dibiarkan sehingga dijangkiti mikrob dan biasanya dibuat pada umur lima (5) tahun ke atas. Takikan hanya dibuat pada bahagian-bahagian tertentu khususnya pada bahagian batang atau dahan yang mempunyai tanda-tanda kewujudan gaharu. Apabila takikan ini dilakukan, mikrob penyakit akan masuk ke dalam batang pokok Karas dan membentuk sel-sel mati pada jaringan pembuluh. Akibatnya fungsi daun untuk memproses makanan akan terhenti. Daun bertukar menjadi warna kuning dan luruh. Cabang dan ranting pokok akan mengering, kulit batang pecah dan mudah dikupas. Melalui kaedah ini, gaharu boleh diambil dalam tempoh tiga bulan. Pengambilan gaharu boleh dilakukan berulang kali. Kepingan gaharu yang mempunyai lebih kurang 20% damar biasanya digunakan oleh pengusaha minyak gaharu. Contoh proses penghasilan gaharu secara tradisional seperti mana di **Gambar rajah 5**.

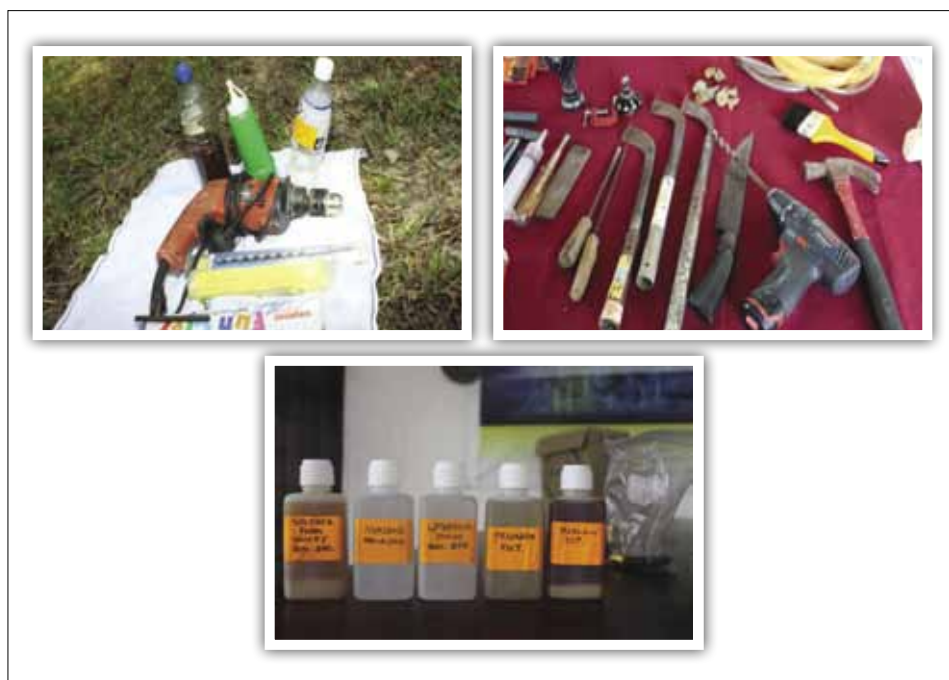


Gambar rajah 5: Proses Penghasilan Gaharu Menggunakan Kaedah Tradisional



6.1.2 Penghasilan Gaharu Secara Inokulasi

Secara umumnya teknik-teknik yang biasa dilakukan untuk menghasilkan gaharu secara teknik inokulasi seperti takung (infus), menggunakan buluh yang direndam serta menyiat kulit dan sapu. Proses inokulasi seperti yang ditunjukkan di **Gambar rajah 6** biasanya bermula apabila tanaman mencecah tahun kelima (5) atau mencapai ukuran diameter pokok antara 8cm hingga 10cm. Setiap batang pokok tersebut akan ditebuk lubang bersaiz 1cm - 2 cm diameter dengan kedalaman 10cm – 12 cm dengan jarak 20cm antara satu sama lain. Lubang perlu ditebuk secara 45° dari atas ke bawah bagi mengelakkan inokulan keluar. Selepas dimasukkan inokulan yang menggalakkan penghasilan gaharu, lubang tersebut akan ditutup dengan menggunakan tanah atau plastisin. Gaharu biasanya terhasil dalam tempoh masa di antara satu (1) hingga dua (2) tahun selepas inokulasi. Peralatan yang biasanya digunakan bagi penghasilan gaharu secara inokulasi ditunjukkan seperti di **Gambar 25**.



Gambar 25: Peralatan Yang Digunakan Semasa Inokulasi



Pokok Karas



Membuat lubang pada batang pokok (pada umur lima (5) tahun ke atas atau diameter batang 8cm - 10 cm)



Masukkan vaksin/kulat dan tutup dengan menggunakan tanah/plastisin



Lubang pada batang pokok dicucuk dengan buluh atau paip PVC (mengelak lubang daripada bercantum)



Gaharu yang telah terbentuk

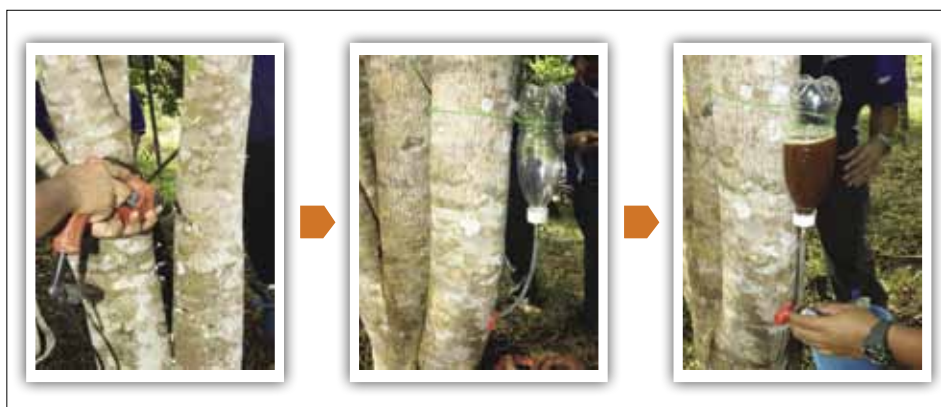
Gambar rajah 6: Proses Penghasilan Gaharu Secara Inokulasi



Teknik-teknik inokulasi yang telah dilakukan di Pusat Penyelidikan Karas, Merchang, Terengganu oleh Jabatan Perhutanan Negeri Terengganu adalah seperti mana berikut:

i. **Teknik Takung (Infus)**

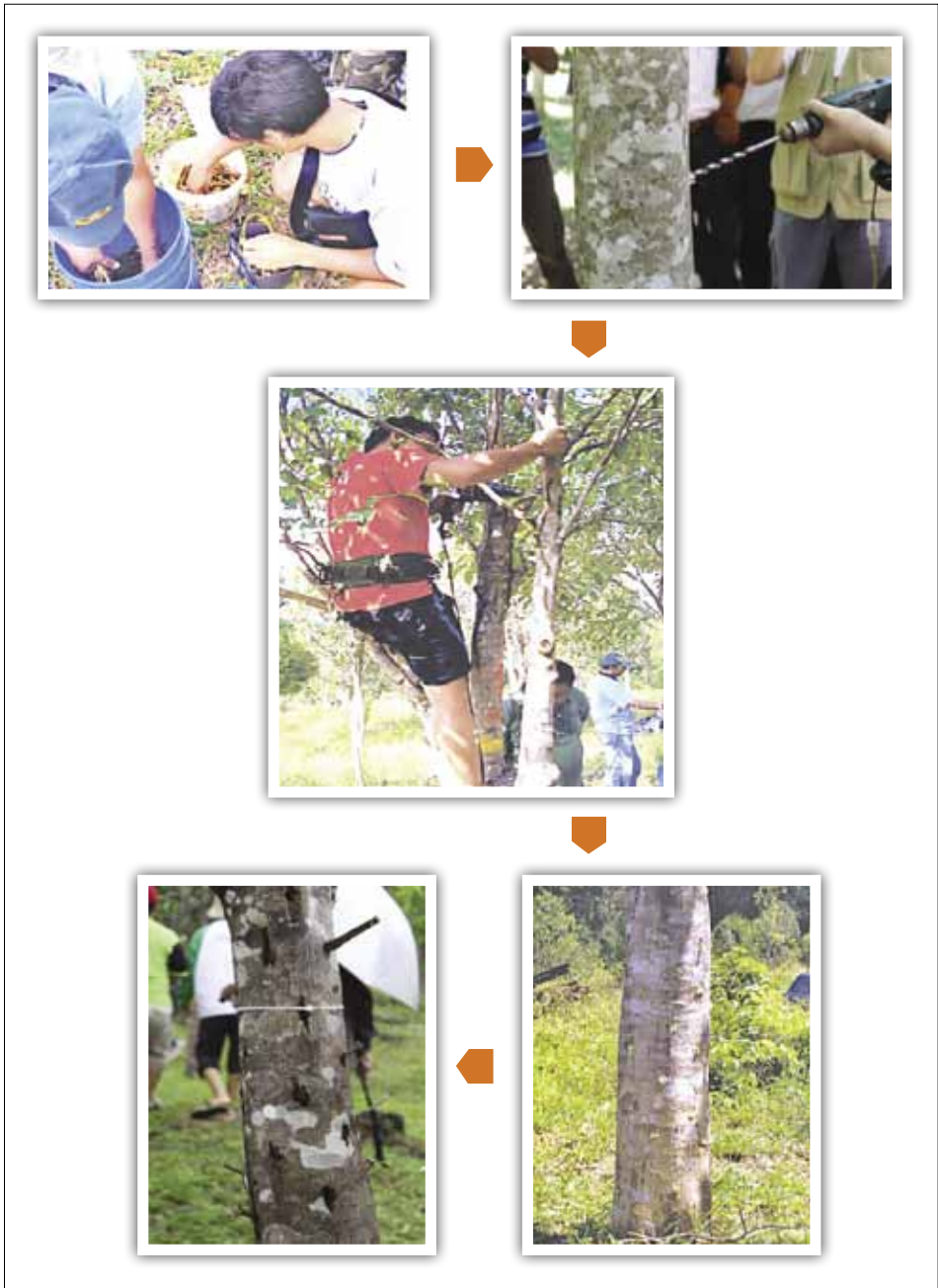
Teknik ini biasanya dibuat dengan menebuk tiga (3) lubang pada setiap batang pokok. Batang pokok yang telah ditebuk akan dimasukkan dengan inokulan yang ditakung dalam botol yang disalur terus ke dalam lubang secara perlahan-lahan selama tiga (3) hari. Bahan inokulan perlu ditambah sekiranya tidak mencukupi. Selepas selesai memasukkan inokulan, lubang tersebut akan ditutup dengan menggunakan tanah/plastisin. Teknik inokulasi yang digunakan adalah seperti mana **Gambar rajah 6**.



Gambar rajah 7: Proses Penghasilan Gaharu Menggunakan Teknik Takungan (Infus)

ii. **Teknik Menggunakan Buluh**

Teknik ini digunakan untuk penghasilan teras. Buluh akan dipotong mengikut saiz tebuk dan lubang pada batang pokok. Buluh yang dipotong akan direndam dengan vaksin selama dua (2) minggu atau lebih. Selepas merendam, buluh tersebut akan dicucuk pada lubang batang pokok yang telah ditebuk. Untuk kaedah ini, inokulasi boleh dilakukan sehingga ke dahan pokok. Buluh yang dicucuk akan dibiarkan pada batang pokok tersebut bagi penghasilan gaharu. Teknik menggunakan buluh ditunjukkan seperti mana di **Gambar rajah 8**.

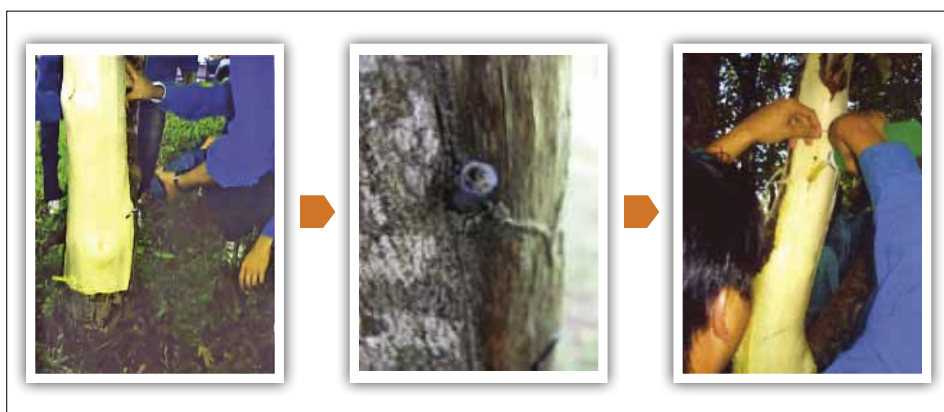


Gambar rajah 8: Proses Penghasilan Gaharu Menggunakan Teknik Buluh



iii. Teknik Siat/Sapu

Kaedah ini digunakan untuk penghasilan teras dan untuk memproses minyak yang mana melibatkan dua (2) kaedah yang berbeza. Untuk penghasilan teras, batang pokok akan disiat dan ditebuk. Vaksin akan dimasukkan ke dalam lubang yang ditebuk dan kemudian ditutup dengan menggunakan tanah/plastisin seperti yang ditunjukkan di **Gambar rajah 9**. Manakala untuk kegunaan minyak, kulit batang pokok akan disiat 1/3 daripada pokok. Bahagian yang disiat akan disapu dengan vaksin dan dibiarkan sehingga permukaan batang pokok yang disiat berubah warna menjadi kegelapan seperti mana di **Gambar rajah 10**.



Gambar rajah 9: Teknik Siat Untuk Penghasilan Teras



Gambar rajah 10: Teknik Siat Untuk Pemprosesan Minyak

6.2 Mengesan Kehadiran Gaharu

Kaedah atau teknik ini telah diguna oleh pencari gaharu sebelum menakik (memeriksa) atau menebang. Ciri-ciri fizikal luaran yang dipertimbangkan adalah seperti mana berikut:

- i. Pokok yang tidak subur dan dahan mengusut;
- ii. Batang merekah, kering dan membengkak;
- iii. Kedapatan semut atau lubang-lubang semut pada batang. Ini kerana semut merupakan agen utama dalam pembentukan gaharu secara semulajadi;
- iv. Batang kayu di bawah kulit bertukar dari warna kekuningan ke warna coklat;
- v. Keseluruhan pokok menunjukkan tanda-tanda tidak sihat dan kebiasaanya pucuk pokok telah mati dan mereput;
- vi. Batang pokok kelihatan berbonggol dan berlumut, daun menguning dan luruh. Dahan dan rantingnya mula mengering, kulit batang pecah serta mudah dikupas dan disertai tanda-tanda pokok akan mati;
- vii. Kulit pokok tebal dan tidak putus semasa dikopek menunjukkan pokok masih belum menghasilkan gaharu; dan
- viii. Pokok diketuk dengan kapak atau parang dan berbunyi lempung menunjukkan pokok telah menghasilkan gaharu.

6.3 Pengambilan Gaharu

Terdapat pelbagai cara yang dilakukan untuk pengambilan gaharu daripada pokok Karas seperti mana berikut:

- i. Sekiranya pokok Karas mengandungi gaharu, pokok tersebut akan ditebang dan bahagian yang terdapat gaharu akan dipotong dengan seberapa segera dan akan diasingkan mengikut kandungan damarnya;
- ii. Pengambilan boleh dilakukan secara berperingkat-peringkat. Pengambilan boleh dimulakan di bahagian ranting dan dahan. Jika didapati terdapat gaharu pada dahan pokok Karas, hanya bahagian dahan sahaja yang perlu dipotong tanpa menebang keseluruhan pokok;
- iii. Pokok Karas ditakik, dibiarkan mati sehingga reput. Sekiranya bahagian yang reput mengandungi gaharu, ia akan diambil untuk dibersihkan.





KOS PENUBUHAN DAN NILAI KOMERSIAL



7.0 KOS PENUBUHAN DAN NILAI KOMERSIAL

7.1 Kos Penubuhan Tanaman Pokok Karas Secara Ladang

Anggaran kos bagi penubuhan tanaman pokok Karas secara ladang berpandukan penanaman pokok Karas di Pusat Penyelidikan Karas, Merchang, Terengganu seperti mana di **Jadual 4** berikut:

Jadual 4: Anggaran Kos Penubuhan Tanaman Pokok Karas Secara Ladang

Tahun	Aktiviti	Anggaran kos/hektar (RM)
0-1	Persiapan tapak, anak benih	6,500.00
1-2	Menanam, membersihkan, menyulam dan membaja (2 kali setahun)	1,500.00
2-3	Menanam, menyulam, membersihkan dan membaja (2 kali setahun) + pemangkasan (ringan)	3,000.00
3-4	Membaja, membersihkan dan memangkas	4,000.00
4-5	Membaja, membersihkan dan memangkas	5,000.00
5-6	Membaja, membersihkan dan memangkas	6,000.00
6-7	Inokulasi 1 (RM150 x 200 pokok)	30,000.00
7-8	Inokulasi 2 (RM150 x 400 pokok)	60,000.00
8-9	Inokulasi 3 (RM150 x 100 pokok)	15,000.00
JUMLAH		131,000.00

7.2 Kepentingan Dan Nilai Komersial

Pokok Karas mempunyai kepentingan dan nilai komersial dari segi penggunaan kayu dan gaharu. Kayu karas boleh digunakan untuk membuat kotak pembungkus, papan lapis, *chopstick*, sarung senjata, cenderamata dan perabot. Di samping itu juga, daun pokok Karas boleh dikeringkan dan diproses untuk menghasilkan teh karas dalam bentuk uncang sebagai minuman kesihatan. Manakala gaharu mempunyai harga yang mahal dan permintaan yang tinggi di pasaran. Gaharu dijual dalam pelbagai bentuk seperti dalam bentuk batang, serpihan (*chips*),

minyak dan sisa-sisa kayu selepas diproses. Gaharu digunakan sebagai bahan pewangi, bahan untuk upacara keagamaan (Cina, Unanai, Ayurvedic) dan upacara kaum (Tibet, China). Masyarakat di negara Timur Tengah membakar gaharu untuk mengharumkan rumah mereka. Manakala, masyarakat di Papua New Guinea menggunakan gaharu sebagai ubat-ubatan secara tradisional. Selain itu, air sulingan dalam pemprosesan minyak gaharu boleh digunakan untuk tujuan mandian. Produk daripada pokok Karas yang mempunyai nilai komersial ditunjukkan seperti di **Gambar 26**. Pada masa sekarang, pelbagai gred gaharu digunakan dalam pasaran seperti mana ditunjukkan di **Jadual 5**:

Jadual 5: Harga Gaharu Di Pasaran

Gred	Harga
Super A	RM25,000 ke atas per kg
Gred A	RM20,000 per kg
Gred B	RM18,000 per kg
Gred C	RM15,000 per kg
Gred D	RM8,000 per kg
Gred E	RM3,000 per kg
Lain-lain Gred	RM500—RM1,000 per kg
Gred Kayu untuk Minyak	RM5—RM100 per kg
Harga Minyak	RM300– RM350 per tola (12ml)

Sumber: Bengkel Penyeragaman Penggredan Gaharu di Semenanjung Malaysia, Center Point Hotel, Kuala Lipis, 2007



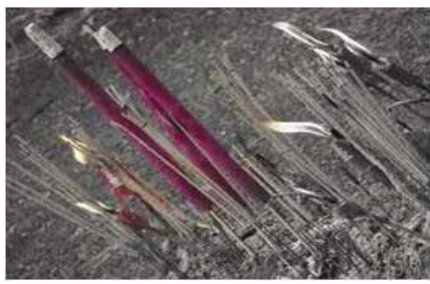
Teh Karas



Minyak Gaharu



Kayu Serpai (*chips*)



Colok



Air suling Karas

Gambar 26: Produk-produk Daripada Pokok Karas

A full-page background image of a dense, green forest. A narrow path of sunlight filters through the thick canopy of trees, creating a bright, dappled light effect on the forest floor. The trees have vibrant green leaves, and the overall atmosphere is serene and natural.

PERATURAN DAN UNDANG-UNDANG



8.0 PERATURAN DAN UNDANG-UNDANG

8.1 Perdagangan spesies *Aquilaria* mula diberi tumpuan apabila permintaan dan pengeluaran gaharu dunia meningkat. Spesies *Aquilaria* dimasukkan ke dalam *Appendix II, Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Flora and Fauna (CITES)* di mana perdagangan antarabangsa terhadap spesies ini dibenarkan tetapi dikawal. Oleh yang demikian, penelitian terhadap pengawalan spesies ini telah dijalankan oleh beberapa Jabatan/Agensi berdasarkan kepada peraturan dan undang-undang yang telah ditetapkan seperti mana berikut:

i. **Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia (JPSM)**

Peraturan dan undang-undang adalah tertakluk di bawah Akta Perhutanan Negara 1984 dan Pekeliling Ketua Pengarah Perhutanan Semenanjung Malaysia Bil.1/2011: Garis Panduan Pelesenan Pengusahasilan dan Pemprosesan Kayu Karas/Gaharu di Semenanjung Malaysia. Jabatan ini bertanggungjawab untuk memperkemaskan prosedur pendaftaran, kaedah pelesenan dan pemantauan/kawalan pengusahasilan karas bagi menyeragamkan pendaftaran dan proses pelesenan pengusahasilan dan pemprosesan kayu karas/gaharu di Semenanjung Malaysia.

ii. **Jabatan Pertanian Malaysia (DOA)**

Peraturan dan undang-undang adalah tertakluk di bawah Akta Kuarantin Tumbuhan 1976. Jabatan ini bertanggungjawab untuk mengawal pergerakan keluar bahan tumbuhan atau janaplasma yang bernilai dan berkepentingan kepada negara melalui pengeluaran Lesen Eksport dan Permit CITES bagi spesies tumbuhan yang terancam pupus.

iii. **Lembaga Perindustrian Kayu Malaysia (MTIB)**

Peraturan dan undang-undang adalah tertakluk di bawah Akta 686: Akta Perdagangan Antarabangsa Mengenai Spesies Terancam 2008. MTIB adalah sebagai Pihak Berkuasa Pengurusan (MA) CITES yang bertanggungjawab mengumpul maklumat berkaitan tanaman meliputi Semenanjung Malaysia dan Sabah.

8.2 Pengawalan spesies ini terdiri daripada aspek-aspek seperti perolehan bahan tanaman, penubuhan ladang karas dan pengusahasilan kayu karas/gaharu melibatkan prosedur-prosedur seperti mana di **Jadual 6**:

Jadual 6: Prosedur Dan Peraturan Bagi Kawalan Spesies *Aquilaria* spp.

a) Perolehan Bahan Tanaman		
Bil	Jabatan/Agensi Berkaitan	Prosedur Dan Peraturan Yang Terlibat
1	Jabatan Pertanian Malaysia (DOA)	Prosedur Pengimportan Pengimportan bahan-bahan berikut memerlukan permit import dan sijil fitosanitari: - Tumbuhan termasuk biji benih dan bahan tanaman; - Organisma berfaedah dalam pertanian; - Herbarium, keratan bunga dan bunga kering; dan - Baja organik media penanaman, media perakaran dan beberapa kategori tanah Prosedur pengeksportan Pengeksportan bahan-bahan memerlukan permit eksport dan sijil fitosanitari Pemeriksaan Kuarantin Tumbuhan Barangan pertanian yang diimport diperiksa semasa ketibaan. Penumpang-penumpang tiba dari destinasi selain destinasi domestik dalam negeri termasuklah dari Semenanjung Malaysia dan Sabah perlu diperiksa. Pemeriksaan kargo-kargo dilaksanakan di kawasan-kawasan kargo sistem penerbangan atau di point kemasukan yang diwartakan di sempadan imigresen/tempat-tempat pemeriksaan kastam. Permit CITES (<i>Convention of International Trade in Endangered Species</i>) Permit diperlukan untuk perdagangan spesies tumbuhan-tumbuhan terancam. Perdagangan dalam spesies ini adalah dibenarkan dengan dokumen-dokumen sesuai dikeluarkan oleh kerajaan negara mengeksport.
2	Lembaga Perindustrian Kayu Malaysia (MTIB)	- Mereka yang ingin mengeksport/mengimport atau ingin mengeksport semula mana-mana spesies terjadual perlu memohon suatu perakuan dengan pihak Berkuasa Pengurusan CITES. - Mereka yang menghasilkan tumbuhan melalui pembiakkan secara buatan termasuklah biji benih, keratan, bahagian, tisu, tisu kalus atau tisu lain, spora atau propagul lain perlu berdaftar dengan pihak Berkuasa Pengurusan - Individu atau syarikat yang didaftarkan dengan pihak Berkuasa Pengurusan untuk menghasilkan tumbuhan dibiakbakaan secara buatan spesies terjadual hendaklah menyimpan dan menyelenggara rekod mengenai stok dan transaksi.



b) Penubuhan Ladang Karas

Bil	Jabatan/Agensi Berkaitan	Prosedur Dan Peraturan Yang Terlibat
1	Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia (JPSM)	i. Setiap individu atau syarikat yang mengusaha tanaman pokok Karas di Semenanjung Malaysia sama ada di dalam Hutan Simpanan Kekal, Tanah Kerajaan dan Tanah Bermilik perlu berdaftar dengan JPSM dengan menggunakan Borang Pendaftaran Pengusaha Tanaman seperti di Lampiran I. ii. Setiap individu atau syarikat yang menjadi pembekal kayu karas bagi tujuan mendapatkan gaharu di Semenanjung Malaysia sama ada sumber kayu Karas itu diperolehi dari Hutan Simpanan Kekal, Tanah Kerajaan dan Tanah Bermilik perlulah berdaftar dengan JPSM dengan menggunakan Borang Pendaftaran Pembekal Kayu Karas seperti di Lampiran II. iii. Individu atau syarikat yang menjadi pengilang gaharu di Semenanjung Malaysia sama ada di dalam Hutan Simpanan Kekal, Tanah Kerajaan dan Tanah Bermilik perlulah berdaftar dengan JPSM dengan menggunakan Borang Pendaftaran Pengilang Gaharu seperti di Lampiran III. iv. Pemantauan dan pengawalan di lapangan terhadap pengusaha, pembekal dan pengilang dilakukan oleh Jabatan Perhutanan Negeri dengan bantuan dan kerjasama Bahagian Penguatkuasaan Hutan, Ibu Pejabat Perhutanan Semenanjung Malaysia
2	Lembaga Perindustrian Kayu Malaysia (MTIB)	i. Semua pengusaha pokok Karas yang menjalankan aktiviti penanaman di atas tanah sendiri, tanah sewa/pajak, tanah kerajaan dan kawasan hutan simpan perlu berdaftar dengan MTIB dengan menggunakan Permohonan Bagi Pendaftaran Sebagai Penanam Karas/Depu (Borang E) manakala untuk memperbaharui pendaftaran perlu mengisi Permohonan Bagi Pembaharuan Pendaftaran Sebagai Penanam Karas/Depu (Borang F) yang boeh diperolehi di semua pejabat Wilayah/Negeri MTIB ii. Peraturan ini turut meliputi pengusaha-pengusaha spesies terjadual yang mengusahakan tapak semaian.

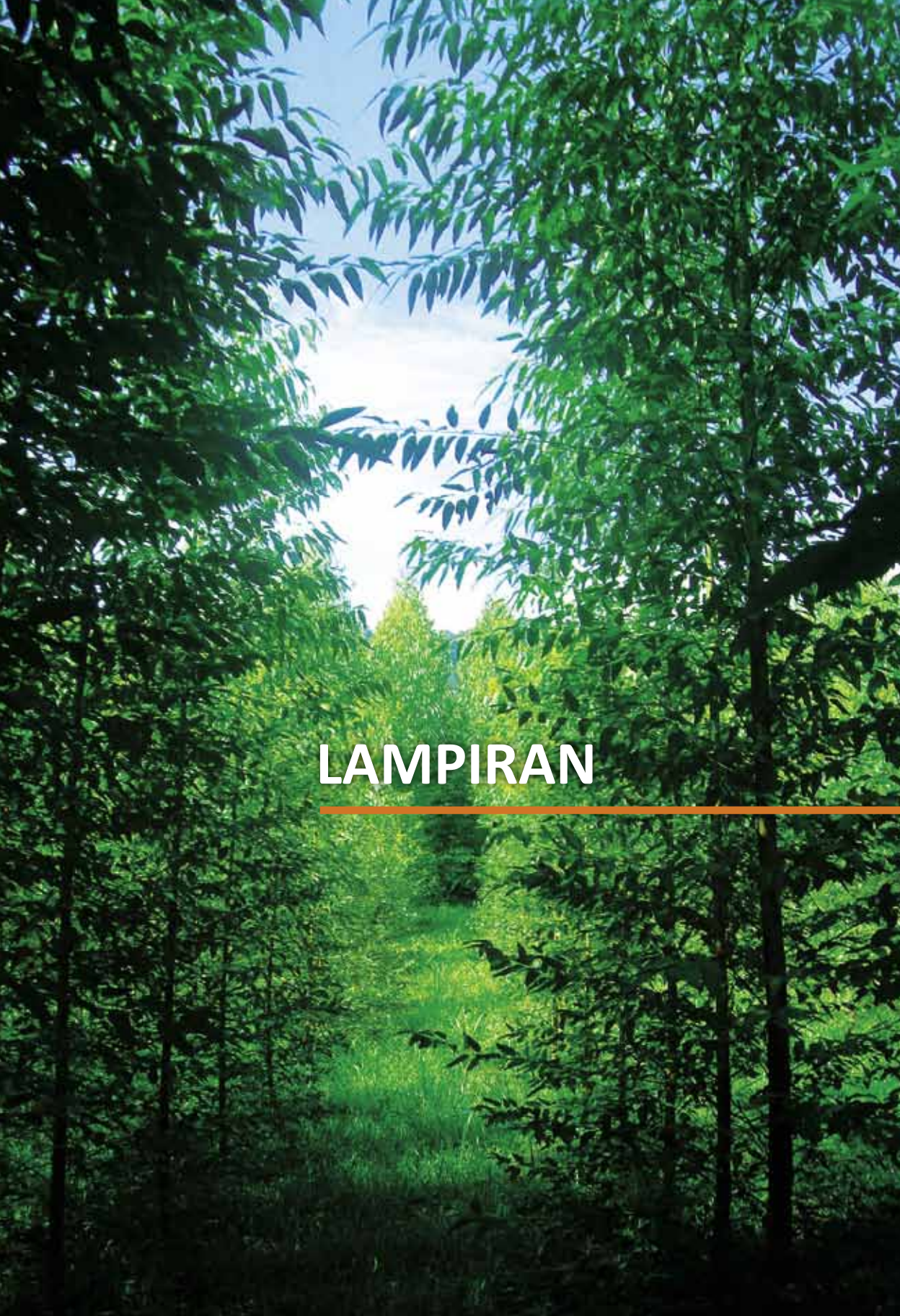
c) Pengusahasilan Kayu Karas/Gaharu

Bil	Jabatan/Agensi Berkaitan	Prosedur Dan Peraturan Yang Terlibat
1	Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia (JPSM)	i. Pemohon hendaklah dari warganegara sahaja dan dikehendaki berdaftar dengan Jabatan Perhutanan Negeri menggunakan Borang Pendaftaran Sebagai Kontraktor Bagi Mengerjakan Kayu Jaras, Kayu Api, Bakau Dan Apa-Apa Hasil Hutan Kecil Lain ii. Kontraktor yang ingin mengusahasil perlu mengemukakan permohonan secara rasmi menggunakan Borang Permohonan Mengusahasil Kayu Karas/Gaharu serta pelan kawasan iii. Permohonan yang telah diluluskan akan dilesenkan melalui lesen atau lesen kecil bagi Hutan Simpan Kekal/ Tanah Kerajaan dan Lesen Pemindah bagi Tanah Milik.



9.0 PENUTUP

Buku Panduan Penanaman Karas ini akan dapat digunakan dan menjadi rujukan serta membantu Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia khasnya pihak industri untuk menanam pokok Karas. Penubuhan ladang karas akan meningkatkan pengeluaran gaharu dan dapat memenuhi permintaan karas di peringkat tempatan dan antarabangsa. Ini akan dapat meningkatkan pendapatan kepada masyarakat dan negara. Selain daripada itu usaha-usaha yang berterusan daripada agensi-agensi kerajaan terutama dalam aspek perundangan, dagangan runcit tempatan dan antarabangsa adalah perlu untuk memastikan kelestarian industri gaharu berkembang serta menjadi penyumbang kepada sosio ekonomi negara.

A full-page background image of a dense forest. A narrow path of sunlight filters through the thick canopy of green trees, creating a bright, dappled light effect on the forest floor. The trees are tall and slender, with their branches and leaves forming a natural archway over the path. The overall color palette is dominated by various shades of green, from deep forest greens to bright, sunlit yellows and whites where the light hits the foliage and the sky is visible in the distance.

LAMPIRAN

Borang ini diberi percuma dan hendaklah diisi dalam satu salinan



BORANG 1 PENDAFTARAN PENGUSAHA TANAMAN KARAS

1. Nama : Alamat:
 Alamat:
2. Nama Syarikat (Jika berkaitan) :
 Alamat Perniagaan Berdaftar :

3. Butiran Kawasan Tanaman :
 - (i) Status Tanah* : Hutan Simpanan Kekal/Tanah Kerajaan/Tanah Bermilik
 - (ii) Lokasi Tanaman* :
 Hutan Simpan :
 Tanah Kerajaan :
 Tanah Bermilik (No. Lot/Geran):
 Daerah: Mukim: Kampong:
 - (iii) Luas (Ha) :
 - (iv) Nama Botani* : *Aquilaria malaccensis*/*Aquilaria hirta*/*Aquilaria beccariana*/
Aquilaria rostrata (Lain-lain jenis:)
 - (v) Jarak Tanaman :
 - (vi) Tarikh Tanaman :
 - (vii) Sumber Pokok* : Anak Semaian/Anak Liar
 Nama Pembekal:
 - (viii) Kos Projek : RM
 - (ix) Sumber Modal* : Sendiri/Pinjaman/Lain-lain (Nyatakan:)
 - (x) Tanaman sampingan (jika ada):
4. Saya dengan ini mengaku bahawa maklumat yang diberikan di atas adalah betul sepanjang pengetahuan saya.

.....
(Tandatangan)

.....
Cop syarikat:

.....
(Nama)

.....
(Tarikh)

* Pilih salah satu

Nota: Sila lampirkan salinan Pelan Kawasan (Skala 1:50,000) beserta Pelan Kunci. Jika tiada, pelan lakar lokasi kawasan adalah diperlukan.



Borang ini diberi percuma dan hendaklah diisi dalam satu salinan

BORANG 2
PENDAFTARAN PEMBEKAL KAYU KARAS

1. Nama : No. Kad Pengenalan :
[salinan kad pengenalan hendaklah disertakan]
2. Alamat Perniagaan :
3. Nama Syarikat :
4. Alamat Perniagaan Berdaftar :
5. Nama Pengurus :
[sesalinan kad pengenalan hendaklah disertakan]
6. Nombor Perakuan Pendaftaran Perniagaan :
7. Tarikh Pendaftaran Syarikat :
8. Bilangan Pekerja
 - (i) Pengurusan :
 - (ii) Perkeranian :
 - (iii) Tenaga kerja lain :
Jumlah :
9. Kenderaan/Jentera
 - (i) Lori :
 - (ii) Lain-lain :
(Nyatakan:.....)
10. Pengalaman Terdahulu (jika ada)
 - (i) Permit/Lesen No :
 - (ii) Kawasan/Luas (ha.) :
 - (iii) Negeri :
11. Maklumat Sumber Bekalan Karas:
 - (i) Status Tanah* : Hutan Simpanan Kekal/Tanah Kerajaan/Tanah Bermilik
 - (ii) Lokasi Tanaman* :
Hutan Simpan : No. Permit/Lesen :
Tanah Kerajaan :
Tanah Bermilik (No. Lot/Geran)
Daerah: Mukim: Kampong:
 - (iii) Luas (Ha) :
 - (iv) Nama Botani* : *Aquilaria malaccensis*/*Aquilaria hirta*/*Aquilaria beccariana*/
Aquilaria rostrata (Lain-lain jenis:)

12. Saya dengan ini mengaku bahawa maklumat yang diberikan di atas adalah betul sepanjang pengetahuan saya.

.....
(Tandatangan)

.....
Cop syarikat:

.....
(Nama)

.....
(No. Kad Pengenalan)

.....
(Tarikh)

* Pilih salah satu

Borang ini diberi percuma dan hendaklah diisi dalam satu salinan



BORANG 3
PENDAFTARAN PENGILANG GAHARU

1. Nama : No. Kad Pengenalan :
[salinan kad pengenalan hendaklah disertakan]
2. Alamat Perniagaan :
3. Nama Syarikat :
4. Alamat Perniagaan Berdaftar :
5. No. Telepon :
6. Nama Pengurus :
[sesalinan kad pengenalan hendaklah disertakan]
7. Nombor Perakuan Pendaftaran Perniagaan :
8. Tarikh Pendaftaran Syarikat :
9. Tempat Kilang:
 - i. Alamat :
 - ii. Luas Tanah :
 - iii. Status Tanah :
 - iv. Maklumat Lain :
10. Modal (RM):
 - i. Tanah :
 - ii. Bangunan :
 - iii. Mesin/peralatan :
 - iv. Lain-lain :
11. Mesin dan Peralatan
 - i. *Oil extracting equipments* :
 - ii. *Oil refinery equipments* :
 - iii. *Hot pressing machine* :
 - iv. *Grinding machine* :
 - v. *Cooling tower* :
 - vi. *Steam pressure* :
 - vii. *Compressor* :
 - viii. *Mixer* :
 - ix. *Dryer* :
 - xi. Lain-lain :

11. Bilangan Pekerja

- i. Profesional :
- ii. Bukan Profesional :
- iii. Teknik dan Penyeliaan :
- iv. Perkeranian :
- v. Tenaga mahir :
- vi. Lain-lain :
- Jumlah :

12. Bekalan Kayu Karas dan Pengeluaran Gaharu

- i. Bekalan kayu Karas (kg)/ bulan :
- ii. Pengeluaran Minyak Gaharu (ml) :

13. Saya dengan ini mengaku bahawa maklumat yang diberikan di atas adalah betul sepanjang pengetahuan saya.

.....
(Tandatangan)

.....
Cop syarikat:

.....
(Nama)

.....
(No. Kad Pengenalan)

.....
(Tarikh)

RUJUKAN

- Ahmad Zuhaidi, Y., Lok, E. H. & Aminah Hamzah, 2007: Cultivation And Management Of *Aquilaria malaccensis* For Agarwood (Gaharu) Production. Persidangan Gaharu Kebangsaan, 2007: Ke Arah Bekalan Gaharu Yang Berkesan. Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia, Kuala Lumpur: ms. 59-68.
- Azmi, Y. dan Zahari, H., 2007: Trend Dan Prospek Perdagangan Gaharu Antarabangsa. Persidangan Gaharu Kebangsaan 2007: Ke Arah Bekalan Gaharu Yang Berkesan. Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia, Kuala Lumpur: ms. 15-26.
- Dahlan Haji Taha, Zahari Ibrahim & Tuan Marina Tuan Ibrahim, 2007. Status Industri Pemprosesan dan Penyeragaman Gred Gaharu Di Semenanjung Malaysia. Persidangan Gaharu Kebangsaan 2007: Ke Arah Bekalan Gaharu Yang Berkesan. Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia, Kuala Lumpur: ms. 1-12.
- HF Lim, AM Abdul Rashid, SS Lee, P Ahmad Fauzi, YS Chang, Y Ahmad Zuhaidi, M Mohd Parid, EH Lok, A Mohd Farid & MA Nor Azah, 2010: Forest Research Institute Malaysia Reports: Penanaman *Aquilaria* Dan Penghasilan Gaharu Di Malaysia.
- Lembaga Perindustrian Kayu Malaysia (MTIB), 2010: Merungkai Khazanah Rimba Industri Gaharu Malaysia: Cabaran Dan Prospek.
- Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia, 2005: Manual Perhutanan 2003 Jilid II.
- Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia, 2005. Manual Perhutanan 2003 Jilid III.
- Jabatan Perhutanan Negeri Sembilan, 2010. Buku Panduan Penanaman Karas
- Jabatan Perhutanan Negeri Terengganu, 2010: Nota Taklimat Sempena Lawatan Kerja Y.Bhg Dato' Timbalan Ketua Pengarah Perhutanan Semenanjung Malaysia Ke Projek Ladang Karas Hutan Simpan Merchang, Terengganu.
- Mohd Paiz, K., Mohd. Yunus, Z., Muhamad Ezhar, Y@A. dan Zahari, I., 2007: Pengawalan Dan Pemantauan Pengeluaran Gaharu Di Semenanjung Malaysia. Persidangan Gaharu Kebangsaan 2007: Ke Arah Bekalan Gaharu Yang Berkesan. Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia, Kuala Lumpur.
- Whitemore, T.C., 1973: Tree Flora of Malaya. Longman Group, London.
- Zulkefli, M., Rusli, T., Azlan, A.A., Suhaidi S. dan Mohd Khairol Anuar, M., 2007: Gaharu: Masa Hadapan Perladangan Pokok Karas Di Semenanjung Malaysia.



Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia
Jalan Sultan Salahuddin
50660 Kuala Lumpur

• Tel: 603-26164488 • Fak: 603-26925657
• Talian Bebas Tol : 1-800-88-5776

www.forestry.gov.my