



Manual Pengecaman Spesies

AQUILARIA

di Semenanjung Malaysia

Manual To The Identification Of
Aquilaria Species In Peninsular Malaysia

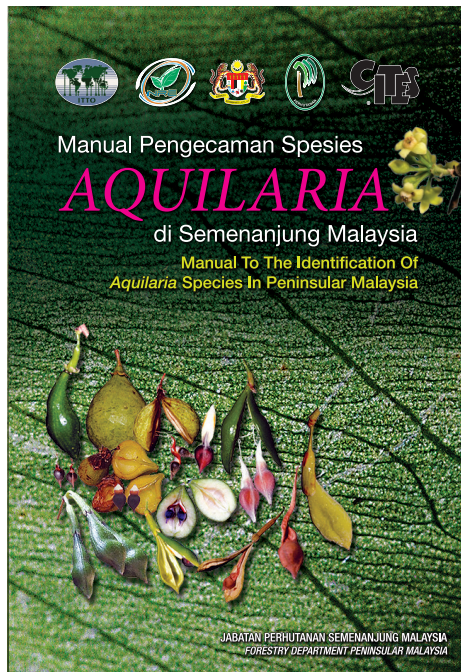


JABATAN PERHUTANAN SEMENANJUNG MALAYSIA
FORESTRY DEPARTMENT PENINSULAR MALAYSIA



Manual Pengecaman Spesies Aquilaria

Jabatan Perhutanan
Semenanjung Malaysia



Cetakan pertama / *First Printing* 2015

Hak Cipta / *Copyright* Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia

Hak Cipta terpelihara. Tiada bahagian daripada terbitan ini boleh diterbitkan semula disimpan untuk pengeluaran atau ditukarkan ke dalam sebarang bentuk atau 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 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 / *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
Cataloging-in-Publication-Data

Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia

MANUAL PENGECAMAN SPESIES *AQUILARIA* DI SEMENANJUNG
MALAYSIA

Bibliografi / *Bibliography: ms/pages*

ISBN 978-967-0539-26-3



1. *Aquilaria* spp. 2. Gaharu. 3. Pengecaman Spesies *Aquilaria*

PRAKATA

**Bismillahirrahmanirrahim,
Segala puji bagi Allah, Tuhan semesta alam.
Selawat dan salam ke atas junjungan mulia
Nabi Muhammad S.A.W**

**Assalamualaikum w.b.t, Salam Sejahtera,
Salam 1Malaysia, Salam 1NRE dan Salam 1JPSM**



Bersyukur ke hadrat Allah SWT kerana dengan limpah kurnia dan izin-Nya, maka **Manual Pengecaman Spesies *Aquilaria* Di Semenanjung Malaysia** dapat diterbitkan. Manual ini diterbitkan untuk dijadikan rujukan penting bagi pengecaman di lapangan spesies *Aquilaria* dengan lebih mudah dan berkesan terutamanya kepada para penyelidik, ahli akademik, ahli sains, penuntut institut pengajian tinggi dan warga perhutanan.

Pokok Karas adalah dari genus *Aquilaria* yang tergolong di dalam famili Thymeleaceae. Terdapat sejumlah 28 spesies *Aquilaria* semulajadi di seluruh dunia yang terdapat di India, Myanmar, Indo-China, Selatan China, Thailand dan Malaysia. Daripada jumlah tersebut, 5 spesies *Aquilaria* boleh dijumpai di Semenanjung Malaysia iaitu *Aquilaria hirta*, *Aquilaria beccariana*, *Aquilaria rostrata*, *Aquilaria microcarpa* dan *Aquilaria malaccensis*. Kelima-lima spesies *Aquilaria* ini dapat dibezakan melalui ciri-ciri morfologi yang mudah dikenalpasti seperti daun, urat daun dan buah melalui kaedah pengecaman menggunakan kekunci pengecaman bergambar. Kekunci pengecaman ini menerangkan perbezaan setiap ciri-ciri morfologi spesies *Aquilaria* dengan lebih jelas dan terperinci.

Sekalung penghargaan kepada pihak ITTO-CITES dan Kementerian Sumber Asli Dan Alam Sekitar yang menyalurkan peruntukan bagi menerbitkan Manual Pengecaman Spesies *Aquilaria* di Semenanjung Malaysia. Ucapan tahniah dan syabas juga kepada semua Ahli Jawatankuasa Penerbitan Manual Pengecaman Spesies *Aquilaria* di Semenanjung Malaysia ini serta semua pegawai dan kakitangan yang terlibat secara langsung atau tidak langsung dalam menjayakan penerbitan manual ini. Adalah diharap manual tersebut praktikal dan memudahkan setiap pengguna terutama sekali kepada warga perhutanan bagi pengecaman spesies *Aquilaria* di lapangan.

Sekian, terima kasih.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Abd Rahman' in a cursive script.

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

PENGHARGAAN

Penghargaan dirakamkan kepada Kementerian Sumber Asli dan Alam Sekitar (NRE), *International Tropical Timber Organization* (ITTO), *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* (CITES), JPSM serta semua pegawai yang memberi sumbangan secara langsung atau tidak langsung dalam penyediaan **Manual Pengecaman Spesies *Aquilaria* di Semenanjung Malaysia** ini. Ribuan terima kasih dan sekalung penghargaan kepada Ahli Jawatankuasa Penerbitan Manual Pengecaman Spesies *Aquilaria* di Semenanjung Malaysia yang terdiri daripada:-

YBhg. Dato' Sri Dr. Hj. Abd Rahman bin Hj. Abd Rahim
YBhg. Dato' Hj. Nor Akhrruddin bin Mahmud
YBrs. Tn. Borhanudin bin Hj. Arshad
Tn. Hj. Mohd Nasir bin Abu Hassan
En. Mohd Nasir bin Mohd (National Expert)
Pn. Tuan Marina binti Tuan Ibrahim (National Expert)
Tn. Hj. Samsudin bin Salleh
En. Mohamed Zin bin Yusop
En. Muhamad bin Abdullah
En. Abdul Khalim bin Abu Samah
En. Mohd Fauzi bin Abu Bakar
En. Aldrich Richard
En. Harry Yong
En. Raffae bin Ahmad
Cik Noor Ain binti Abd Karim
En. Zulkepli bin Abd Rani (MTIB)
En. Ahmad Zuhaidi bin Yahya (FRIM)

EXECUTIVE SUMMARY

The family of Thymelaeaceae consists of 50 genera with 900 species of trees, shrubs and climbers. Most of the genera can be found in Africa, Australia, Asia and North America. In Peninsular Malaysia, the family is represented by 7 genera with 20 recognised species namely *Aquilaria*, *Daphne*, *Enklea*, *Gonystylus*, *Limnnostoma*, *Phaleria* and *Wikstroemia*. *Aquilaria* can be differentiated from the others genera in the family Thymelaeaceae by the presence of fine silky thread in the leaves when tear.

Aquilaria is an important genus as its produces resinous heartwood better known as agarwood or aloeswood which is used widely in the production of perfumes, incense, medicine and cosmetics applications. It is estimated that there are about 22 species which can be found in South East Asia. In Peninsular Malaysia, there are five (5) species which can be found namely *Aquilaria beccariana*, *A. hirta*, *A. malaccensis*, *A. microcarpa* and *A. rostrata*. These species can be found scattered in lowland forests and up to hill forests except for *A. rostrata* which is endemic and only occur above 700 meters above sea level. The Fifth National Forestry Inventory (2010-2013) carried out by Forestry Department Peninsular Malaysia estimated that there are 1.10 million stems of *Aquilaria* that can be found in the Permanent Reserved Forests (PRFs) in Peninsular Malaysia. There are also three (3) species introduced to Peninsular Malaysia and mostly planted in plantation for the purpose of producing agarwood. The species are *A. crassna*, *A. sinensis* and *A. subintegra* which originated from Indochina.

Aquilaria spp. is listed in Appendix II of the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Flora and Fauna (CITES). Species listed under the appendix can be traded internationally through strict regulation in order not to endanger further the species survival and must only be authorized in exceptional circumstances.

The identification on species level based on solely on leaves characteristic is a challenge. The species can be identified as followed: *Aquilaria beccariana* can be identified by the secondary nervation which are impressed on both side of the leaves; *A. hirta* can be identified by the presence of hirsute hair on the abaxial side of leaves and midrib; *A. malaccensis* can be identified by a flat midrib on the adaxial side; *A. microcarpa* can be identified by a flat petiol on the adaxial side; and *A. rostrata* can be identified by the acuminate beak-like shape of the seed.

ISI KANDUNGAN

TAJUK	HALAMAN
PRAKATA	i
PENGHARGAAN	ii
<i>EXECUTIVE SUMMARY</i>	iii
ISI KANDUNGAN	iv
SENARAI GAMBAR	vi
SENARAI KEKUNCI PENGECAMAN	vii
SENARAI LAMPIRAN	vii
SENARAI PETA	vii
SENARAI PETA MINDA	vii
1.0 PENGENALAN	1
2.0 PENGENALAN KEPADA FAMILI THYMELAEACEAE	5
3.0 DESKRIPSI GENUS <i>AQUILARIA</i> LAM	9
4.0 ENUMERASI SPESIES <i>AQUILARIA</i> LAMK	17
4.1 Spesies semulajadi di Semenanjung Malaysia	17
4.1.1 <i>Aquilaria beccariana</i>	17
4.1.2 <i>Aquilaria hirta</i>	22
4.1.3 <i>Aquilaria malacensis</i>	26
4.1.4 <i>Aquilaria microcarpa</i>	32
4.1.5 <i>Aquilaria rostrata</i>	36

TAJUK	HALAMAN
4.2 Spesies yang diperkenalkan di Semenanjung Malaysia	40
4.2.1 <i>Aquilaria crassna</i>	40
4.2.2 <i>Aquilaria sinensis</i>	42
4.2.3 <i>Aquilaria sub integra</i>	45
5.0 CIRI-CIRI PENGECAMAN LAPANGAN AQUILARIA DI SEMENANJUNG MALAYSIA	47
SINGKATAN	62
GLOSARI	63
RUJUKAN	70



SENARAI GAMBAR

GAMBAR	PERKARA	HALAMAN
1	Ciri utama pada genus <i>Aquilaria</i>	12
2	Bunga <i>Aquilaria</i>	13
3	Bahagian pada buah <i>Aquilaria</i>	14
4	<i>Aquilaria beccariana</i>	20
5	Perbezaan pada buah <i>A.beccariana</i> , <i>A.hirta</i> dan <i>A.rostrata</i> ,	21
6	<i>Aquilaria hirta</i>	25
7	<i>Aquilaria malaccensis</i>	29
8	<i>Aquilaria malaccensis</i> , kutipan dari Gunung Tebu Terengganu	30
9	Perbezaan pada buah belum matang antara <i>A.malaccensis</i> dan <i>A.crassna</i>	31
10	<i>Aquilaria microcarpa</i>	35
11	<i>Aquilaria rostrata</i>	39
12	<i>Aquilaria crassna</i>	41
13	<i>Aquilaria sinensis</i>	44
14	<i>Aquilaria sub integra</i>	46
15	Daun dan buah spesies <i>Aquilaria</i> yang di rekodkan di Semenanjung Malaysia	51
16	Urut kedua dan urat ketiga spesies <i>Aquilaria</i> yang direkodkan di Semenanjung Malaysia bagi permukaan atas dan bawah daun	52
17	Permukaan atas daun dan tangkai bagi spesies <i>Aquilaria</i> yang direkodkan di Semenanjung Malaysia termasuk spesies yang diperkenalkan	53
18	Perbandingan buah bagi spesies <i>Aquilaria</i> yang direkodkan di Semenanjung Malaysia, serta yang diperkenalkan	54

SENARAI KEKUNCI PENGECAMAN

KEKUNCI PENGECAMAN	PERKARA	HALAMAN
1	Kekunci pengecaman genera Thymelaeaceae di Semenanjung Malaysia	7
2	Kekunci pengecaman spesies <i>Aquilaria</i> di Semenanjung Malaysia	15

SENARAI LAMPIRAN

LAMPIRAN	PERKARA	HALAMAN
1	Istilah struktur tampang	59

SENARAI PETA

PETA	PERKARA	HALAMAN
1	Taburan spesies <i>Aquilaria</i> di Asia Tenggara	2

SENARAI PETA MINDA

PETA MINDA	PERKARA	HALAMAN
1	Pengecaman peringkat genus bagi famili Thymelaeaceae di Semenanjung Malaysia	8
2	Pengecaman spesies <i>Aquilaria</i>	16





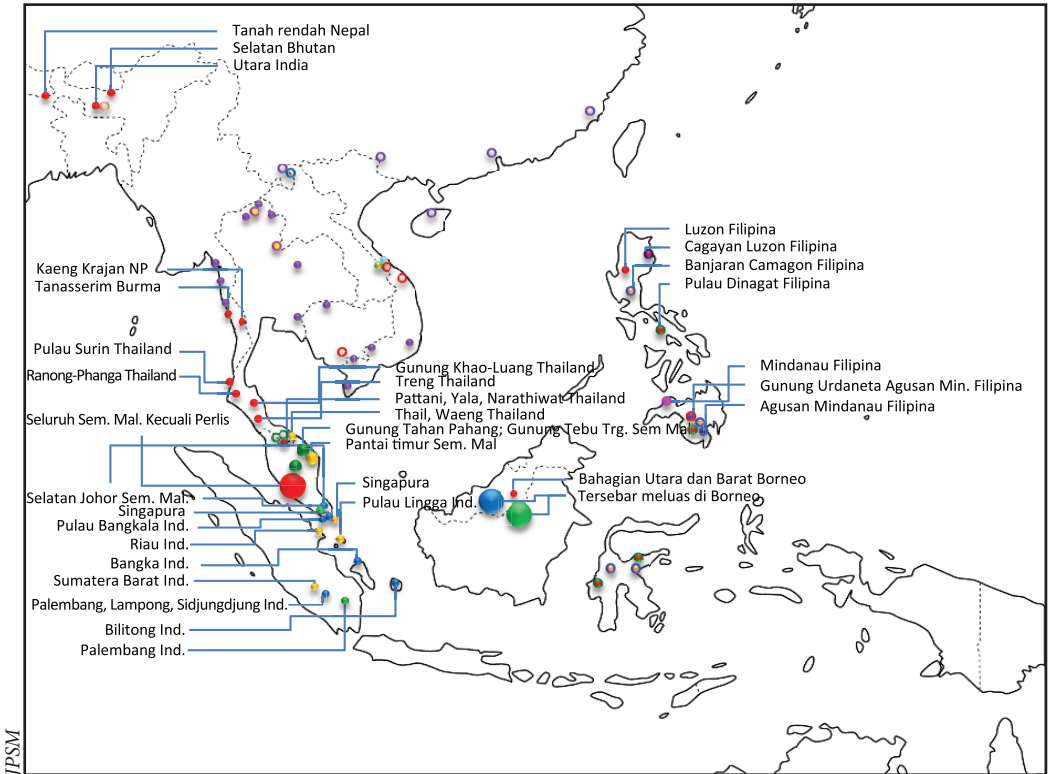
1.0 Pengenalan



Pokok Karas adalah sekumpulan pokok dari genus *Aquilaria* dalam famili Thymelaeacea.. *Aquilaria* dianggap sebagai sumber utama gaharu yang mana ia merujuk kepada bahan resin yang dihasilkan oleh pokok tersebut. Pokok *Aquilaria* menghasilkan bahan *epoxy* untuk melindungi diri apabila ia tercedera, sama ada disebabkan oleh faktor alam semula jadi. Seterusnya, kepekatan bahan *epoxy* ini bertindak balas dan menjadi bahan yang lebih kaya serta warna luka yang lebih gelap. Kebiasaanya, bahagian resin yang gelap dari pokok itu dituai dipanggil **Gaharu**.

Sebanyak 28 spesies *Aquilaria* semulajadi boleh dijumpai diseluruh dunia yang terdapat di negara-negara Asia iaitu negara Bangladesh, Bhutan, Kemboja, India, Indonesia, Lao PRD, Malaysia, Myanmar, Filipina, Thailand, Vietnam dan Papua New Guinea (Zich dan Compton, 2001). Di Asia Tenggara, sebanyak 22 spesies telah direkodkan iaitu *Aquilaria malaccensis*, *A. microcarpa*, *A. beccariana*, *A. hirta*, *A. rostrata*, *A. apiculata*, *A. bailonii*, *A. banaensis*, *A. banaense*, *A. brachyanta*, *A. citricarpa*, *A. crassna*, *A. cumingiana*, *A. decamcostata*, *A. filaria*, *A. khasiana*, *A. parvifolia*, *A. rugosa*, *A. sinensis*, *A. sub integra*, *A. urdanensis* dan *A. yunanensis*. **Peta 1** menunjukkan taburan spesies *Aquilaria* di Asia Tenggara.

Di Semenanjung Malaysia mempunyai lima (5) spesies iaitu *Aquilaria beccariana*, *A. hirta*, *A. malaccensis*, *A. microcarpa* dan *A. rostrata*. Spesies-spesies ini boleh dijumpai bertaburan di kawasan hutan tanah pamah hingga ke hutan bukit kecuali *A. rostrata* yang boleh dijumpai di kawasan berhutan melebihi 700 m dari paras laut. Berdasarkan maklumat Inventori Hutan Nasional Ke-5 (IHN5) [2010-2013], taburan spesies *Aquilaria* di Semenanjung Malaysia dianggarkan sebanyak 1.1 juta batang pokok dalam hutan simpanan kekal dengan diameter 10 cm ke atas.



Petunjuk taburan spesies *Aquilaria*

- | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| 1. <i>Aquilaria malaccensis</i> | 12. <i>Aquilaria crassna</i> |
| 2. <i>Aquilaria microcarpa</i> | 13. <i>Aquilaria cumingiana</i> |
| 3. <i>Aquilaria beccariana</i> | 14. <i>Aquilaria decamcostata</i> |
| 4. <i>Aquilaria hirta</i> | 15. <i>Aquilaria filaria</i> |
| 5. <i>Aquilaria rostrata</i> | 16. <i>Aquilaria khasiana</i> |
| 6. <i>Aquilaria apiculata</i> | 17. <i>Aquilaria parvifolia</i> |
| 7. <i>Aquilaria baillonii</i> | 18. <i>Aquilaria rugosa</i> |
| 8. <i>Aquilaria banaense</i> | 19. <i>Aquilaria sinensis</i> |
| 9. <i>Aquilaria bananensis</i> | 20. <i>Aquilaria sub integra</i> |
| 10. <i>Aquilaria brachyanta</i> | 21. <i>Aquilaria urdanensis</i> |
| 11. <i>Aquilaria citricarpa</i> | 22. <i>Aquilaria yunanensis</i> |

Peta 1: Taburan spesies *Aquilaria* di Asia Tenggara.

Gaharu merupakan produk yang dijadikan komoditi yang penting semenjak dahulu kala sehingga kini. Gaharu juga boleh dianggap sebagai ***The Black Gold of the Forest***. Pada masa kini, Gaharu merupakan komoditi yang elit di negara ini terutamanya dengan kebanjiran pelancong-pelancong Timur Tengah yang lebih cenderung ke arah aroma, pewangi dan kosmetik. Pada masa yang sama, Gaharu juga merupakan komoditi yang penting sebagai bahan asas perubatan dan colok bagi negara Asia Timur seperti China, Jepun dan Korea. Sehingga kini, Gaharu adalah asas kepada 60 produk termasuklah minyak attar, penyaman udara, tasbih, minyak aroma terapi dan lain-lain lagi. Di negara ini, Gaharu bergred tinggi boleh mencapai sehingga RM25 ribu sekilogram. Pasaran dunia produk Gaharu amatlah besar dan dilaporkan pengeluaran Gaharu semasa cuma mampu mengisi 20% daripada pasaran tersebut.

Permintaan yang semakin meningkat dan nilai pasaran Gaharu yang tinggi telah menimbulkan kebimbangan bahawa sumber ini akan dieksplotasi untuk mengaut keuntungan. Keadaan ini dikhuatiri akan menjejaskan habitat fauna dan flora serta alam sekitar, dan ianya akan menjadi lebih serius jika tidak dibendung dip peringkat awal. Perhatian dunia ini ke atas status perdagangan dan pemeliharaan spesies *Aquilaria* mula diberi tumpuan dengan memasukkan spesies tersebut ke dalam *Appendix II, Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* (CITES) yang mana untuk memastikan perdagangannya di peringkat antarabangsa bagi spesies tumbuhan dan haiwan liar tidak terancam serta dapat meneruskan kelangsungan hidup spesies tersebut. Spesies *Aquilaria malaccensis* juga merupakan salah satu spesies di bawah senarai *Appendix II*, CITES. Pengawalan spesies di negara ini pula dilakukan dengan penglibatan pihak Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia (JPSM) dalam memperkemas aktiviti penguatkuasaan dan kawalan serta mengambil tindakan melalui Pekeliling Ketua Pengarah Perhutanan Semenanjung Malaysia (KPPSM) Bil 1 Tahun 2011 - Garis Panduan Pelesenan Pengusahasilan dan Pemprosesan Kayu Karas / Gaharu di Semenanjung Malaysia bagi memastikan pengurusan dan pengusahasilannya adalah secara mampan dan berkekal selain daripada memperkemas lagi aspek penentuan cukai dan penggredan Gaharu.



2.0

Pengenalan Kepada
Famili
Thymelaeaceae



Famili Thymelaeaceae mengandungi 50 genera dengan 900 spesies yang terdiri daripada pokok, pokok renek dan juga pepanjat sepertimana disenaraikan dalam penerbitan World Checklist (Anon, 2010).

- i. *Gonystylus* (Ramin) – 6 spesies
- ii. *Aquilaria* (Karas) – 5 spesies
- iii. *Limnostoma* (Tuba tuli atau Tuba bara) – 1 spesies
- iv. *Enkleia* (Akar kareh hitam) – 1 spesies
- v. *Daphne* - 1 spesies
- vi. *Wikstroemia* (Depu pelanduk) - 4 spesies
- vii. *Phaleria* - 1 spesies

Ciri utama bagi famili ini adalah:

- **Isi kayu** yang mempunyai saluran floem
- **Kulit** dengan fiber yang kuat
- **Stipul** tiada atau ringkas
- **Daun** ringkas aturan berkembar, kadangkala *decussate*, bertingkat dan juga berpilin, tepi daun selalunya licin atau kadangkala jelas berkelim ke bawah dengan petiol yang pendek, daun kadangkala terdapat bintil kelenjar lutsinar atau tiada.

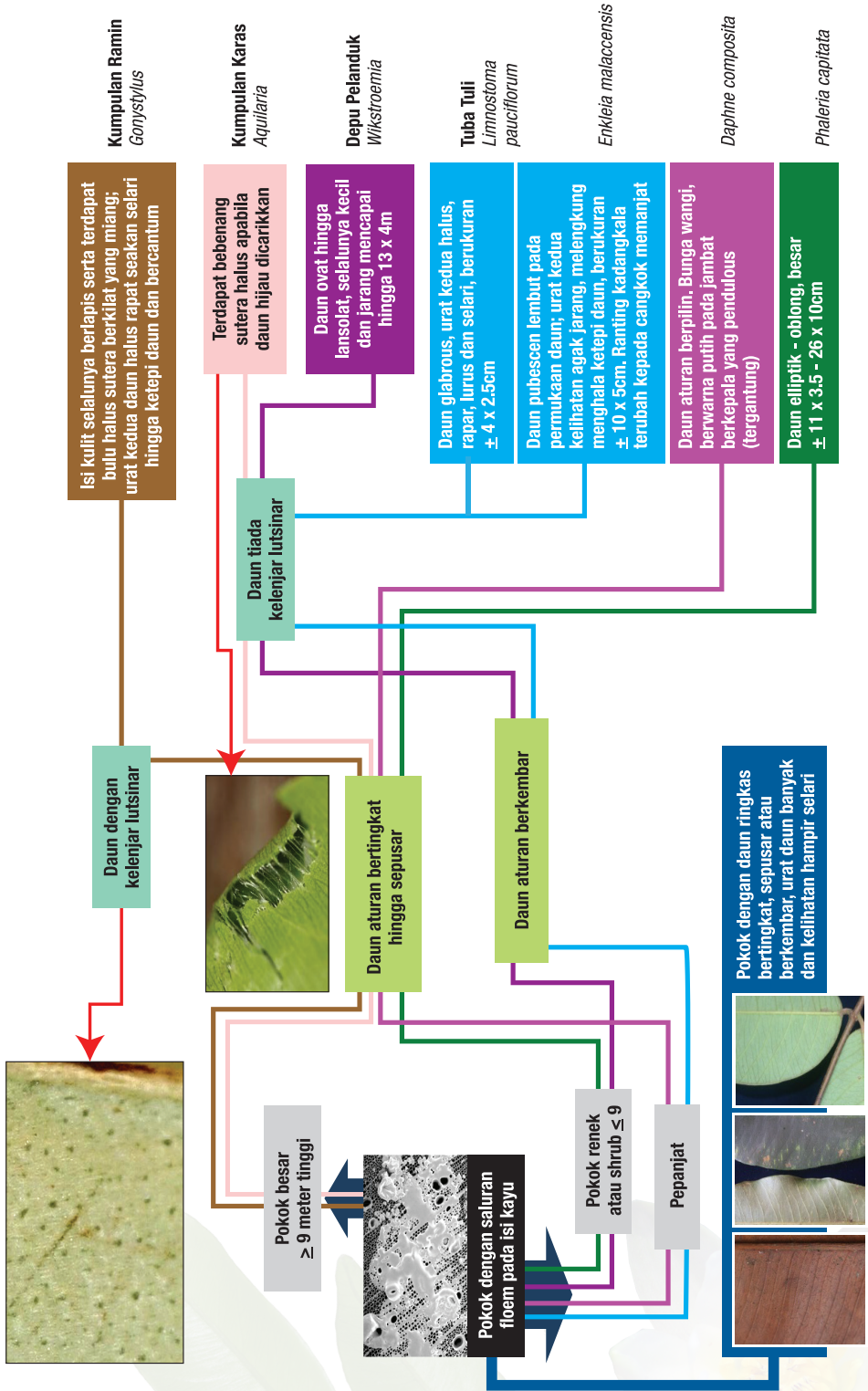


- **Jambak bunga**
Selalunya terbit pada terminal atau aksilari, ekstra- aksilari atau diatas axil daun, atau kadangkala pada *brachylast* yang terbit pada buku batang pokok atau dahan tua, ringkas atau jarang bercabang, sesil atau terdapat pedunkel, dengan jambak bunga panikel, berceracak, umumnya *rasemose*, *umbellate*, *spika*, jelas membulat seakan berkepala yang padat, atau dalam jambak yang padat, atau padat membentuk seakan gumpalan dengan braktea atau tiada.
- **Bunga jarang**
Tunggal, kadangkala terbit pada batang atau dahan besar dan berubah kepada seakan gumpalan mengandungi bunga jantan dan betina, bunga selalunya *radially symmetrical*, kaliks tabular, berbentuk corong loceng atau bercantum, dan terdapat 4-5(-6) cuping, korola tiada atau wujud dalam bentuk *petaloid apendej* dengan bilangan yang sama dan berselang dengan cuping kaliks atau dua kali ganda bilangan dan tersusun berpasang setentang dengan cuping kaliks, selalunya agak wangi, berwarna cerah.
- **Buah**
Jenis *drup* atau hampir menyerupai drup, beri (*Berry*) atau kapsul, kulit tebal berkayu; pericarp bermembran, berisi, berkulit atau berfiber. Begang kepada 2-5 valves.
- **Biji**
Besar, 1-2 (-3) pada setiap buah, terdapat *aril* atau karunkel (*caruncle*) atau apendej berekor, terdapat endosperma atau tiada; testa selalunya rapuh, berwarna hitam, kadangkala berpermatang tidak seragam, timbul rendah pada permukaan biji, licin atau berbulu pendek.

Kekunci Pengecaman Genera Thymelaeaceae Di Semenanjung Malaysia

1. Pokok kecil atau besar kadangkala mencapai ketinggian melebihi 9 m. Jarang pepanjat. Daun ringkas, aturan bertingkat, arang berpilin atau berkembar, urat kedua banyak dan halus hampir selari, tiada lelehan bergetah, kadangkala menghasilkan kayu beresin terutama pada batang atau dahan yang rosak. 2
Shrub, pepanjat atau pokok renek kurang dari 9 m tinggi 3
2. Daun dengan kelenjar lutsinar berbintik; rapuh; urat ketiga utama selari dengan urat kedua daun, kulit merekah, berwarna coklat, tidak boleh ditarik panjang; isi kulit sedikit berlapis hingga berlapis dan kelihatan bulu halus berfiber keperakan berkilat pada muka takikan. 3
Daun tiada kelenjar lutsinar, berkepokh atau berbaldou halus dan berfiber tetapi tidak rapuh, terutama pada daun hijau urat ketiga rapat, halus, selari normal dengan tulang belakang daun dan berselisih dengan urat kedua yang halus dan apabila dicarikkan kelihatan uratan halus berfiber keperakan. Kulit licin keputihan coklat cerah dan boleh di tarik panjang. Isi kulit homogenus dan tiada bulu halus berfiber yang berkilat 3
Gonystylus (Ramin)
3. Pepanjat. 4
Shrub atau pokok renek 5
4. Daun licin tidak berbulu, urat kedua halus, rapat, lurus dan selari, berukuran $\pm 4 \times 2.5$ cm. 4
Daun, berbulu halus lembut pada kedua permukaan daun; urat kedua kelihatan agak jarang, melengkung menghala ketepi daun, berukuran $\pm 10 \times 5$ cm. ranting kadangkala berubah kepada cangkuk memanjat 5
Limnostoma pauciflorum
(Tuba tuli)
5. Daun aturan berpilin. Bunga wangi, berwarna putih pada jambak berkepala yang pendulous (tergantung) 5
Daun berkembar 6
Enkleia malaccensis
Daphne composita
6. Daun berbentuk ovat hingga lanseolat, selalunya kecil dan jarang mencapai hingga 13×4 cm. 6
Daun berbentuk elliptik- oblong, besar, berukuran $\pm 11 \times 3.5 - 26 \times 10$ m. 6
Wikstroemia
Phaleria capitata

Peta Minda 1: Pengecaman Peringkat Genus Bagi Famili Thymelaeaceae di Semenanjung Malaysia





3.0

Deskripsi Genus
Aquilaria Lam.



Dari perkataan Latin *Aquilaria* yang bermaksud Burung Helang yang merujuk kepada kelopak atau apendaj bunga.

Nama tempatan

Karas, Depu, Chandan di Semenanjung Malaysia.

Taburan

Tersebar dari India (Bengal dan Assam), Myanmar (Tenasserim), Indo China (Kemboja, Annam, dan Chochinchina), selatan China (Hongkong dan Hainan), Thailand dan Malesia. Tumbuh pada kawasan hutan tanah rendah hingga sederhana tinggi, di mana beberapa spesies boleh ditemui pada ketinggian antara 750 m hingga 1700 m di kawasan pergunungan.

Pokok

Kecil atau besar dengan ketinggian sehingga 40 meter dan saiz diameter hingga 90 cm ppd.

Batang

Tunggal, amat jarang bercabang di pangkal, simpodial dengan dahan yang jelas; kulit licin berwarna kelabu pucat, hingga cerah kelabu, selalunya keputihan jarang kekuningan pudar, kadangkala sedikit bersisik nipis; kulit selalunya boleh disiat panjang, seakan pada famili Annonaceae (Mempisang), berfiber; isi kulit putih, krim, kelabu atau coklat pucat, hampir seragam; gubal selalunya lembut, putih, dengan isi kayu terdapat saluran floem yang kadang kala dipenuhi dengan resin coklat kehitaman.



Daun

Selalunya terbit pada ranting mendatar; tiada stipul, ringkas, tersusun sepusing, licin hingga berbulu halus lembut jarang hingga padat pada permukaan atas daun hijau; tepi daun sekata (entire), selalunya berombak, sedikit berkelim kebawah dan kadangkala menebal; hujung daun akut hingga akuminat jarang mukronat (mucronate), tajam pada hujungnya serta terdapat akumen panjang atau pendek; berukuran antara 4.5 cm – 27 cm x 1.5 cm - 8.5 cm, berbentuk eliptik, elliptik-oblong, oblong, oblong-lanseolat, hingga obovat-oblanseolat, lanseolat, dan agak jarang ovat-oblong; urat kedua banyak, halus dan kelihatan hampir selari serta rapat, kadangkala bercabang; urat ketiga juga halus hampir tidak kelihatan, rapat dan selari, tegak dengan tulang belakang dan berselisih dengan urat kedua; tulang belakang daun tebal di pangkal dan menirus ke hujung daun, rata hingga sedikit tenggelam atau berparit halus, jarang sedikit timbul, selalunya tenggelam pada daun kering; timbul bulat tirus ke hujung dan jelas pada permukaan bawah daun; daun licin atau berbulu halus lembut putih hingga coklat keemasan pudar; selalunya terdapat benang sutera halus apabila daun hijau dikoyakkan (Rujuk **Gambar 1**). Petiol pendek.

Jambak bunga

Terbit pada terminal, aksilari atau diatas axil daun atau kadangkala pada *brachylast* yang terbit pada buku dahan tua, ringkas atau jarang bercabang, secara umumnya *rasemose*; bunga terbit pada jambak bertangkai, dengan *pedunkel* berukuran antara 1 cm - 2 cm; kecil, bisexual; berwarna putih, kuning, hijau atau kuning-coklat; tiub bunga pendek hingga jelas berbentuk corong berloceng, kekal, pada buah kadangkala terbelah pada satu sisi, selalunya terdapat 4 - 6 cuping, melengkung kebawah atau tegak, selalunya lebih pendek dari atau jarang sama panjang dari tiub bunga; petaloid appendaj dua kali ganda dari bilangan cuping; kaliks, bebas, selalunya padat berbulu pendek dan lembut atau hingga sedikit padat berbulu halus dan terbit pada rongga tiub bunga, lanseolat, ovat, hampir bulat, dimana setiap pasang bersetentang dengan cuping kaliks; bilangan stamen 2 kali ganda dari bilangan cuping kaliks, semua atau kebanyakannya terbit pada dinding dalam tiub bunga pada paras sama tinggi dengan appendaj, jarang berkedudukan lebih rendah dari appendaj, atau kadangkala di belakang appendaj, sesil atau terdapat filamen, selalunya sama panjang atau berselang panjang dan pendek, filamen jika ada selalunya halus bebenang dan sedikit bengkok berkepala pada hujung atasnya; *anther*

halus panjang, oblong, melekat pada pangkal dengan tisu perantara (connective tissue) yang lebar pada sepanjang anther; ceper (disk) tiada atau jarang berupa lingkaran; Pistil selalunya sesil; ovary sesil atau bertangkai, ovoid, oblanseolat hingga ellipsoid, padat berbulu pendek halus dan lembut, terdapat 2 *lokul* atau dengan 2 *lokul* yang tidak lengkap; ovul tunggal; stil terminal, pendek, tidak jelas hingga jelas kelihatan bersambung terus kepada ovari, padat berbulu halus pendek kepangkal, *stigma* kelihatan, besar, berbentuk bulat, berkepala, pyramid atau oblong, selalunya hitam; ovul melekat hampir pada bahagian atas *septum* (Rujuk **Gambar 2**).

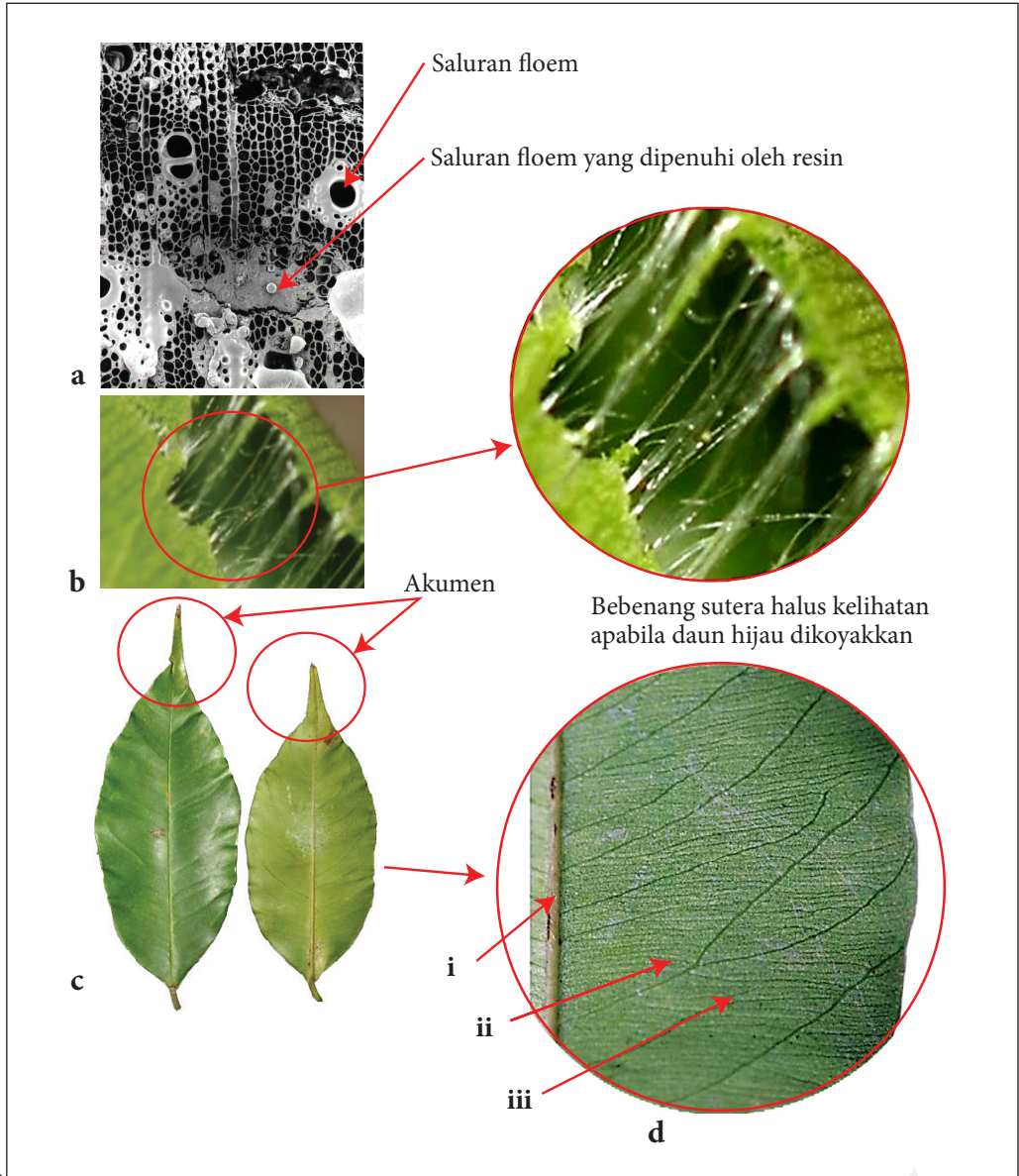
Buah

Berupa kapsul kecil yang terletak diatas tiub kaliks yang kekal, terjulur keluar dari hujung tiub kaliks, atau melalui belahan pada satu sisi tiub kaliks, berbentuk bulat hingga hampir bulat, *obovoid* atau obovoid-oblong, ellipsoid hingga subcordat, dengan dua jaluran memanjang buah, bengang kepada 2 valves, sedikit mengerutu, licin; kesat atau berkedut dan mengembang; Cuping kaliks kecil, melengkung ke atas atau ke bawah menutupi pangkal buah, atau terbelah pada satu sisi, licin hingga berbulu halus yang jarang hingga padat, kadangkala kelihatan tinggalan petaloid appendej (Rujuk **Gambar 3**).

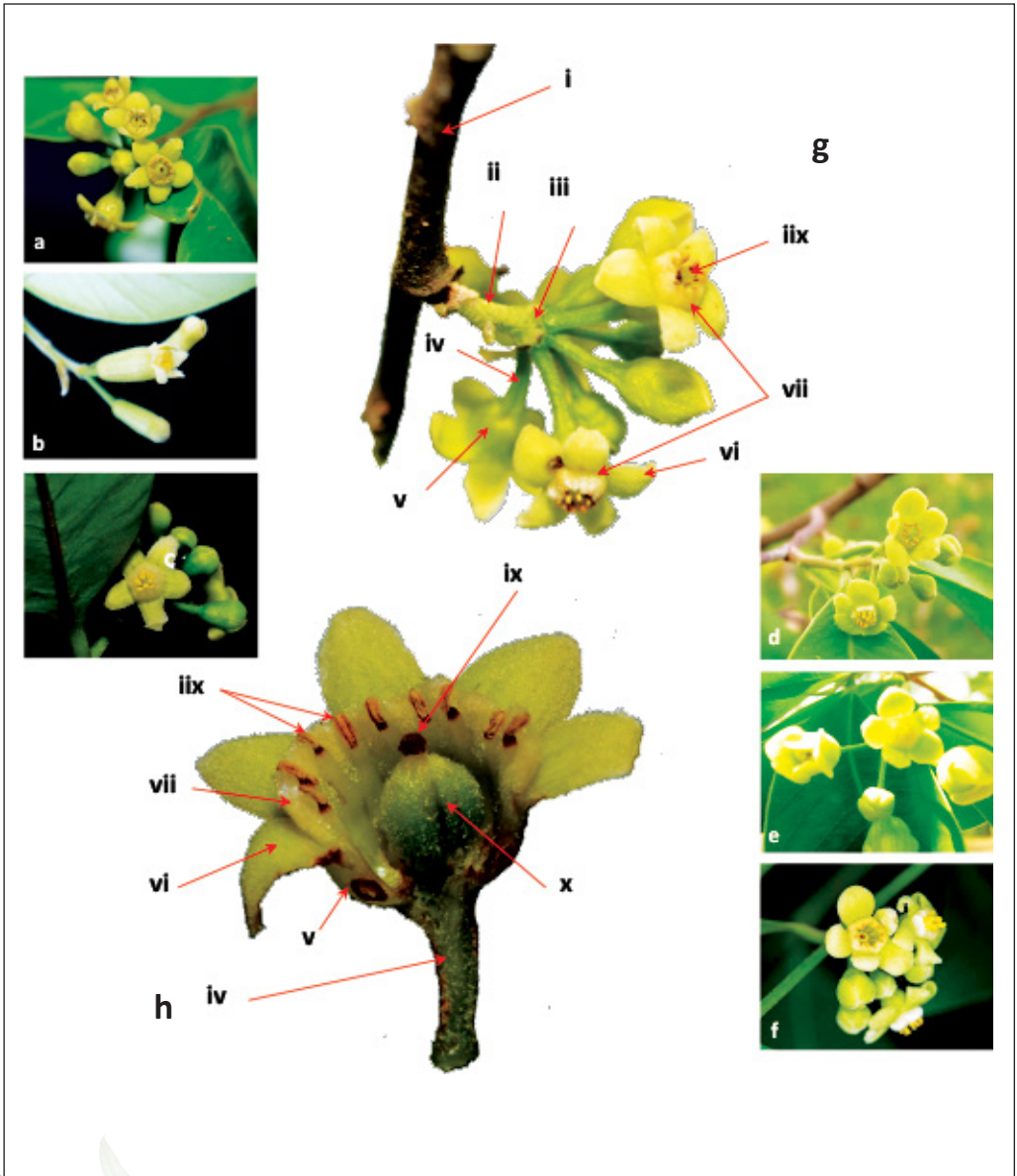
Biji

Tunggal atau dua berbentuk *globos* hingga *subglobos*, kadangkala jelas berparuh, panjang atau pendek, licin hingga berbulu halus jarang hingga padat berwarna coklat keemasan pudar dengan kusyen pangkal bernabu, karunkel (caruncle) putih dengan tompok kemerahan cerah di pangkal biji baru, kadangkala memanjang seakan ekor, atau kadangkala tergantung keluar dari buah dengan funikel.



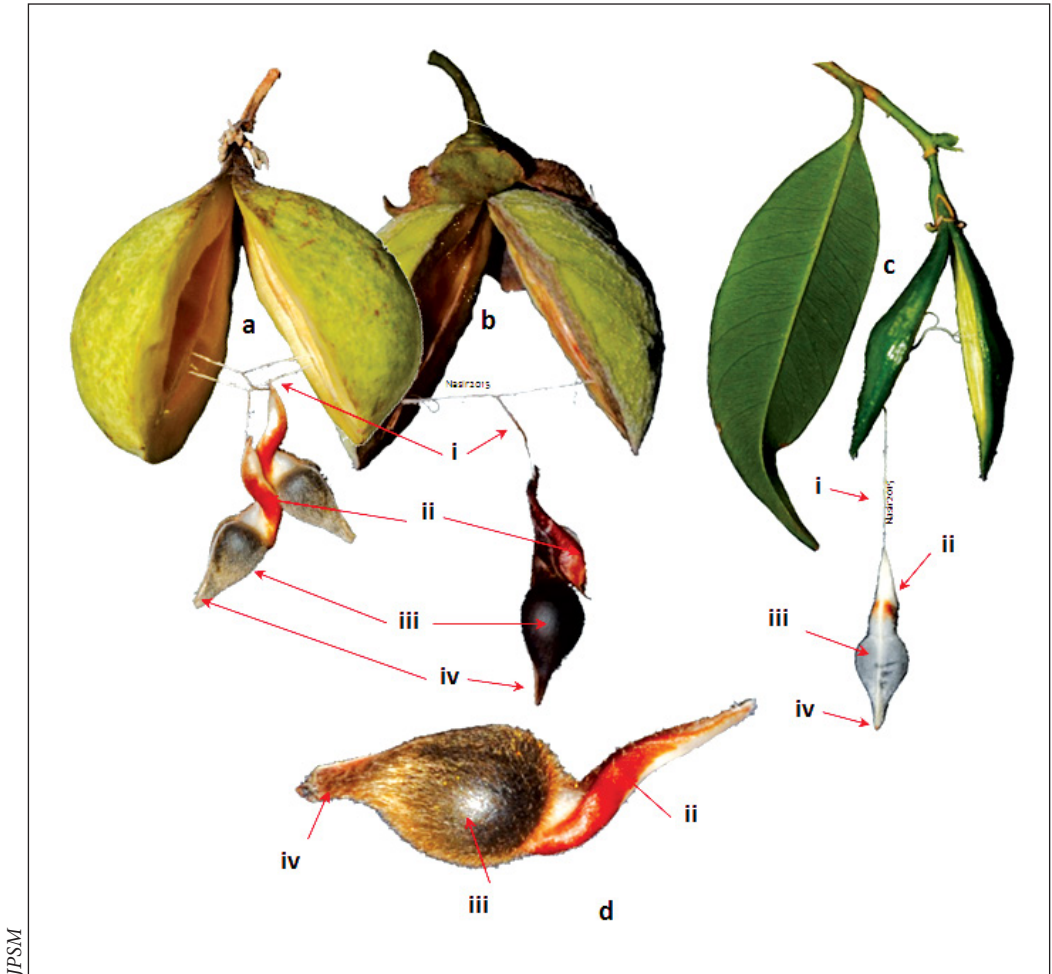


Gambar 1: Ciri utama pada genus *Aquilaria*, a, Saluran floem yang terdapat pada isi kayu yang akan dipenuhi oleh resin apabila tercedera bagi menutupi saluran tersebut. b, Daun hijau yang mempunyai bebenang sutera halus berkilat apabila di koyakkan. c, hujung daun dengan akumen serta d (i) urat kedua yang halus kadangkala d (ii) bercabang dengan urat ketiga yang juga halus, d (iii) kelihatan seakan selari serta berselisih dengan urat kedua.



JPSM

Gambar 2: Bunga *Aquilaria*, a, *A. malaccensis*. b, *A. hirta*. c, *A. microcarpa*. d, *A. crassna*. e, *A. subintegra*. f, *A. sinensis*, g dan h, Ranting dengan bunga dan bunga *A. malaccensis*. i, Ranting. ii, Pedunkel. iii, Torus atau Receptacle. iv, Pedisel. v, Tiub bunga. vi, Cuping kaliks. vii, Petaoid appendaj. viii, Anter. ix, Pistil. x, Ovari.



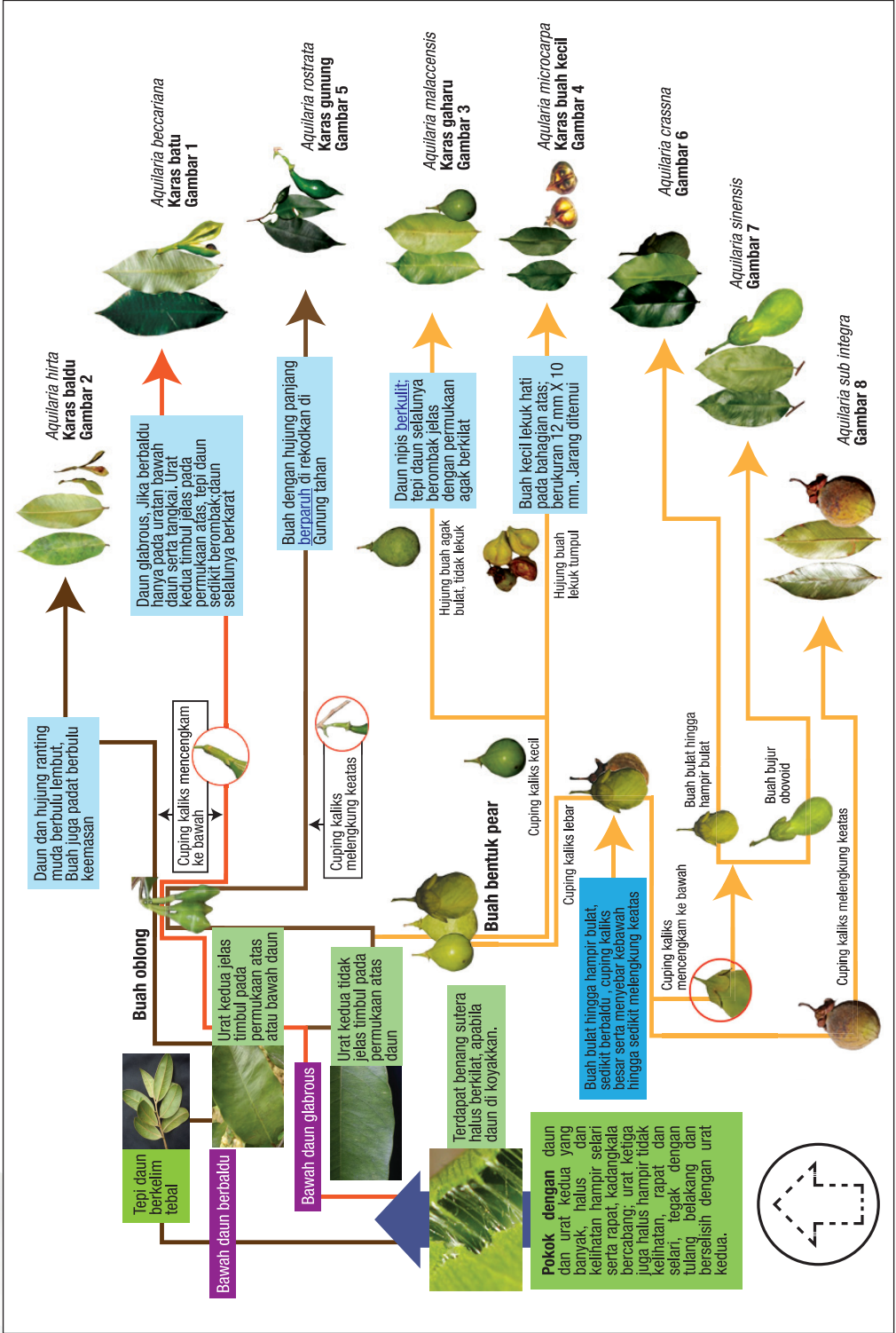
Gambar 3: Bahagian pada buah *Aquilaria*. a, Buah *Aquilaria malaccensis* selepas bengang dengan dua biji yang tergantung. b, Buah *Aquilaria crassna*. c, Buah *Aquilaria rostrata*. d, Biji *Aquilaria malaccensis*, i, Funikel (funicle). ii, Karunkel (cruncle). iii, Biji. iv, Paruh (beak)

Kekunci Pengecaman Spesies *Aquilaria* di Semenanjung Malaysia

- | | | |
|----|--|---|
| 1. | Daun lembut berbaldu pada permukaan bawah, terutama pada tulang belakang, kadangkala menjadi glabrous apabila terlalu matang atau pada daun tua, selalunya kering berwarna hijau kelabu, kadangkala terdapat bintik biru-kelabu pada permukaan atas daun | Karas baldu
<i>Aquilaria hirta</i> |
| | Semua daun <i>glabrous</i> atau hampir | 2 |
| 2. | Urut kedua jelas timbul pada permukaan atas, daun besar, berukuran 7 x 3 – 27 x 9 cm | Karas batu
<i>Aquilaria beccariana</i> |
| | Urut kedua tidak jelas timbul pada permukaan atas daun, daun berukuran lebih kecil, 4 x 3 – 12 x 5 cm | 3 |
| 3. | Buah meruncing membentuk hujung seakan berparuh yang panjang, jarang ditemui | Karas gunung
<i>Aquilaria rostrata</i> |
| | Hujung buah tumpul | 4 |
| 4. | Buah berbentuk pear berukuran $\pm 4 \times 2.5$ cm, spesies yang mudah ditemui dan tersebar menyeluruh | Karas gaharu
<i>Aquilaria malaccensis</i> |
| | Buah kecil, berbentuk hati berukuran hingga 12 mm lebar x 10 mm panjang. Amat jarang di ditemui | Karas buah kecil
<i>Aquilaria microcarpa</i> |



Peta Minda 2: Pengecaman Spesies *Aquilaria*





4.0

Enumerasi Spesies
Aquilaria Lam.



Enumerasi spesies *Aquilaria* Lam. boleh dikategorikan kepada dua (2) iaitu spesies semulajadi di Semenanjung Malaysia dan spesies yang diperkenalkan di Semenanjung Malaysia.

4.1 Spesies Semulajadi di Semenanjung Malaysia

Terdapat lima (5) spesies semulajadi di Semenanjung Malaysia seperti *Aquilaria beccariana* Teigh, *Aquilaria hirta* Ridl., *Aquilaria malaccensis* Lam., *Aquilaria microcarpa* Baill. dan *Aquilaria rostrata* Ridl.

4.1.1 *Aquilaria beccariana* Teigh.

Pokok

Besar dan boleh mencapai 28 m tinggi, dengan perepang sehingga 90 cm ppd.

Batang

Selalunya berbelimbing pada pangkal; kulit licin, berwarna kelabu pucat, merekah halus tidak seragam; isi kulit putih krim dan lembut, ranting hijau-kelabu, berbulu pendek dan lembut semasa muda.

Daun

Dengan tekstur seperti kulit hingga hampir kulit, licin pada kedua permukaan, kadangkala sedikit berbulu pendek dan lembut bertompok pada permukaan bawah daun, berbentuk oblong, oblong-lanseolat atau eliptik-oblong, jarang eliptik, berukuran 11 cm - 27 cm x 6 cm - 8.5 cm kadangkala berukuran 7 cm - 27 cm x 3 cm - 8.5 cm; pangkal daun runcing berbaji, meruncing sekata hingga tajam ke pangkal, hujung daun akut hingga akuminat; tulang belakang daun segar selalunya agak rata pada permukaan atas daun, tenggelam pada daun kering, timbul jelas pada permukaan bawah daun; urat kedua mempunyai 15-28 pasang kadangkala 10-28 pasang, melengkung dan condong hingga ketepi daun, sedikit timbul dan jelas kelihatan pada

permukaan bawah daun, dan jelas timbul pada permukaan atas daun, terutama pada daun kering; urat antara kosta (intercostal veins) kurang hingga sedikit, kelihatan berjaring. (Rujuk **Gambar 4**)

Petiol

Berukuran 0.5 cm - 0.7 cm panjang, berbulu pendek dan lembut.

Jambak bunga

Terbit pada aksilari atau ekstra-aksilari, pedunkel bercabang hingga 1.5 cm, pada panikulat pendek, jambak berbulu pendek dan lembut; pedisel 3 mm - 7 mm juga berbulu pendek dan lembut.

Bunga

Berukuran 7 mm - 12 mm panjang; berwarna kekuningan kehijauan atau putih kekuningan; *tiub bunga bulat selinder*, terdapat 10 rusuk berpermatang yang memanjang tiub bunga, sedikit berbulu pada bahagian luar; cuping kaliks berbentuk sedikit ovat, berbulu halus pada bahagian dalam, berukuran antara 2 mm - 3 mm panjang, padat pada kedua permukaan, kadangkala hampir licin tidak berbulu pada permukaan luar; *petaloid apendej* berbentuk *oblong* berukuran hingga 1 mm panjang, padat berbulu pendek, dan selalunya hampir sama panjang dengan stamen, selalunya sesil atau hampir sesil, jarang dengan filamen yang sangat pendek, *selalunya sama panjang dengan petaloid apendej*; *Lingkaran ceper (disk-ring)* kelihatan dan seakan bercantum, padat berbulu halus; Pistil lebih kurang 5 mm panjang dengan stip (*stipe*) yang jelas, lebih kurang 2 mm panjang; Stip (*stipe*) *accrescent* dan memanjang; ovari berbentuk *elipsoid*, meruncing sekata hingga tajam pada pangkal, dan meruncing sekata pada hujungnya; stigma bulat berkepala.



Buah

Menjulang keluar dari bahagian hujung tiub bunga, berbentuk *ellipsoid* atau *obovoid*, berukuran 2 cm - 3.5 cm x 1.75 cm, sedikit berbulu halus atau hampir licin; meruncing ke pangkal membentuk stip (*stipe*) yang memanjang hingga 1.5 cm, akuminat keujung, selalunya sedikit meramping pada bahagian tengahnya; tiub kaliks licin, sangat jarang terbelah pada satu sisi; cuping kaliks kekal, kecil berbentuk oblong dengan hujung obtus, sedikit berbulu halus pendek yang lembut pada bahagian dalam, dan melengkung ke bawah, sedikit mencengkam menutupi pangkal buah.

Biji

Berwarna hitam, berbentuk ovoid, berukuran antara 10 mm x 5 mm, sedikit berbulu halus, akuminat keujung, dengan ekor yang memanjang hingga 5 mm, melekat bersambung pada tengah apendej, apendej halus panjang berukuran hingga 1 cm, padat berbulu pendek dan lembut berwarna coklat-kemerahan.

Taburan

Spesies ini boleh ditemui di Singapura, Sumatra (Sijunjung, Palembang dan Lampung), Belitung, Bangka dan di seluruh Borneo. Di Semenanjung Malaysia, tersebar terutama di Johor, Melaka dan Negeri Sembilan pada hutan tanah rendah hingga ketinggian 800 m.

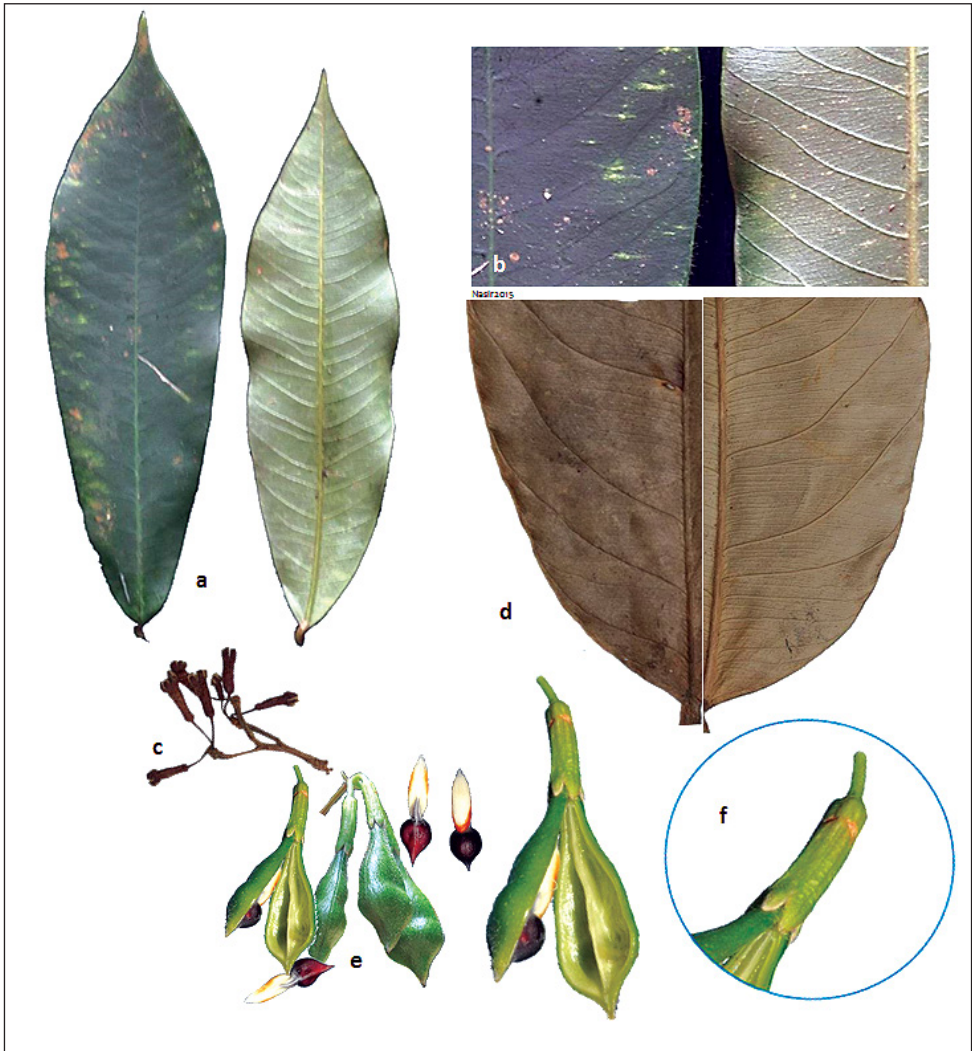
Nama tempatan

Semenanjung Malaysia - *karas, pokok karas, Karas batu;*

Sumatra - *Mengkaras puti, gaharu, gumbil njabak;* dan

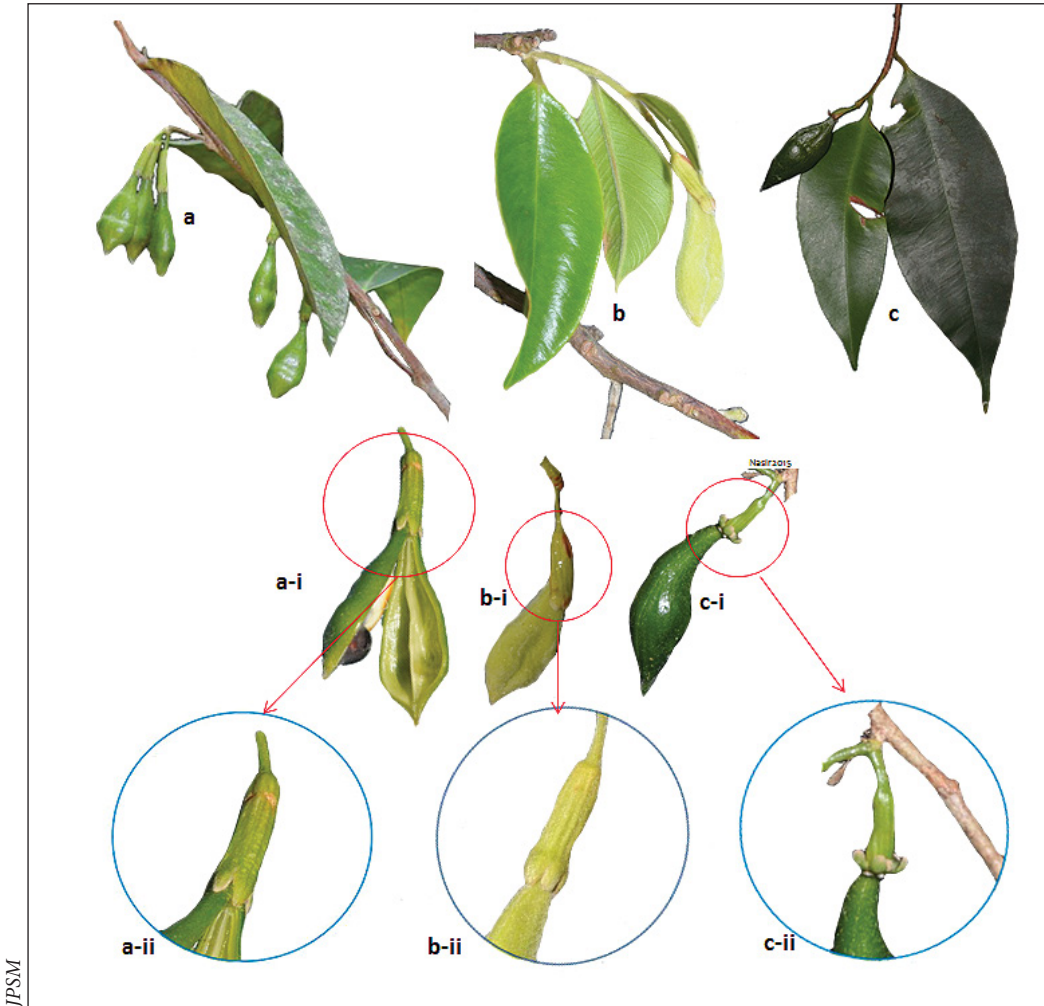
Borneo - *Mengkaras Tanduk*





JPSM

Gambar 4: *Aquilaria beccariana*. a, Permukaan atas dan bawah daun. b, Urat kedua sedikit timbul pada permukaan atas daun, lebih jelas pada permukaan bawah. c, Kudup bunga. d, permukaan atas dan bawah pada daun kering. e, Buah. f, Tiub kaliks dengan cuping kaliks yang melengkung kebawah, sedikit mencekam pada pangkal buah.



JPSM

Gambar 5: Perbezaan pada buah *A. beccariana*, *A. hirta* dan *A. rostrata*. a, Bentuk buah *Aquilaria beccariana*, dengan tiub kalik berselinder (a-i) serta cuping kaliks yang kecil (a-ii) kelihatan hampir sama dengan b, *Aquilaria hirta* dan c, *Aquilaria rostrata*, perbezaan yang tidak begitu jelas pada tekstur buah yang berbulu halus padat pada *Aquilaria hirta*, dengan tiub kaliks serta cuping kaliks yang hampir sama (b-i), (b-ii) dimana pada *Aquilaria beccariana* agak licin. Perbezaan dengan *Aquilaria rostrata* pula hanya pada cuping kaliks yang melengkung kebawah mencekam pangkal buah (a-ii) serta hujung yang obtus (a-i), berbanding *Aquilaria rostrata* dengan cuping kaliks yang melengkung keatas (c-ii) serta hujung buah yang lebih panjang runcing berparuh (c-i).

4.1.2 *Aquilaria hirta* Ridl.

Daripada Bahasa Latin *Hirsute* iaitu merujuk kepada kehadiran bulu panjang yang kasar.

Selalunya merupakan pokok kecil dan jarang mencapai ketinggian sehingga 15 m.

Batang

Berwarna keputihan serta licin; ranting muda bewarna coklat cerah serta diselaputi dengan bulu sutera, atau kadangkala hampir licin.

Daun

Tekstur seperti kulit hingga hampir berkulit, berwarna hijau pudar berbentuk eliptik-oblong, ovat-oblong, berukuran 6.5 cm - 14 cm x 2.5 cm - 5.5 cm, pangkal daun runcing berbaji hingga obtus atau bulat; hujung daun akuminat dengan akumen memanjang sehingga 1.4 cm, mukronat; tulang belakang daun rata, jelas tenggelam membentuk jaluran berlongkang pada permukaan atas daun, padat berbulu halus lembut kecoklatan, timbul jelas serta padat berbulu halus lembut pada permukaan bawah daun; urutan daun dengan urat sisi 16-30 pasang, tidak seragam, kadangkala bercabang, timbul pada permukaan bawah daun, kelihatan hingga *obsolete* pada permukaan atas daun, sedikit melengkung hingga ketepi daun; urat halus kelihatan atau jelas pada permukaan bawah daun, tidak jelas kelihatan atau tidak kelihatan pada permukaan atas daun; permukaan bawah daun terutama pada tulang belakang serta urutan sisi daun berbulu pendek dan lembut halus atau berbaldu, kadangkala hampir licin tidak berbulu pada daun tua, sedikit berkilat pada permukaan atas daun, kering berwarna kelabu-hijau pucat dan kadangkala bertompok biru-kelabu pada permukaan atas daun; Tepi daun selalunya berkelim ke bawah, jarang berombak dan licin. (Rujuk **Gambar 6**).

Petiol

Berukuran 5 mm - 7 mm panjang, agak tebal, melengkung dan berbulu pendek dan lembut, rata hingga terdapat sedikit jaluran berlurah dengan sisi sedikit bersayap.

Jambak bunga

Sesil atau terdapat pedunkel yang memanjang sehingga 10 mm, berbulu pendek dan lembut; 5-14 kuntum bunga; braktea kecil.

Bunga

Bewarna putih atau kuning cerah, berukuran sehingga 2 mm panjang termasuk pedisel; berbulu pendek dan lembut; tiub kaliks berbentuk selinder 6 mm - 8 mm panjang, padat berbulu pendek dan lembut pada bahagian luar, bahagian dalam bunga sedikit hingga padat berbulu halus, bahagian dalam atas bunga berusuk serta diselaputi dengan bulu lembut halus panjang seakan baldu; Cuping kaliks berbentuk ovat dengan hujung obtus, berukuran 2 mm - 3 mm panjang, padat berbulu pendek dan lembut pada bahagian luar dan padat berbulu halus pada bahagian dalam; *petaloid appendej* terletak sedikit kebelakang dari stamen, berbentuk ovat atau semi-orbikular, pudar dan berbulu lembut halus panjang seakan baldu, hampir sama panjang dengan stamen, atau kadangkala sama panjang dengan stamen, atau kadangkala sedikit lebih panjang; stamen sesil atau lebih kurang 1 mm panjang, berbentuk oblong, tisu perantara (connective tissue) bewarna coklat gelap; Pistil *clavate*, berukuran sehingga 5 mm panjang; ovary padat berbulu halus; stil (style) tiada; stigma dengan hujung bulat berkepala.

Buah

Terjulur keluar dari tiub bunga, oblong-lanseolat, akut runcing keujungnya, pangkal *attenuate*, berukuran 3.3cm - 5cm x 1 cm termasuk stip (stipe), sedikit padat berbulu halus keemasan; pericarp berkulit; tiub kaliks jelas kelihatan, panjang bercorong berukuran hingga 10 mm panjang, kadangkala sedikit terbelah pada satu sisi, padat berbulu halus pendek coklat kekuningan pudar; cuping kaliks kecil melengkung kebawah, menutupi pangkal buah, juga padat berbulu halus yang pendek.

Biji

Berbentuk ovoid, berukuran 10 mm x 6 mm, berbulu halus atau hampir licin tidak berbulu, sedikit runcing berparuh atau runcing berbaji pada hujung, berwarna hitam dan berkilat, serta terdapat appendej licin berukuran lebih kurang 10 mm panjang.

Taburan

Spesies ini tersebar di Sumatra. Di Semenanjung Malaysia boleh dijumpai pada lereng bukit hingga 300 m di Pantai Timur Semenanjung Malaysia, terutamanya Kelantan, Terengganu, Pahang dan Johor Timur.

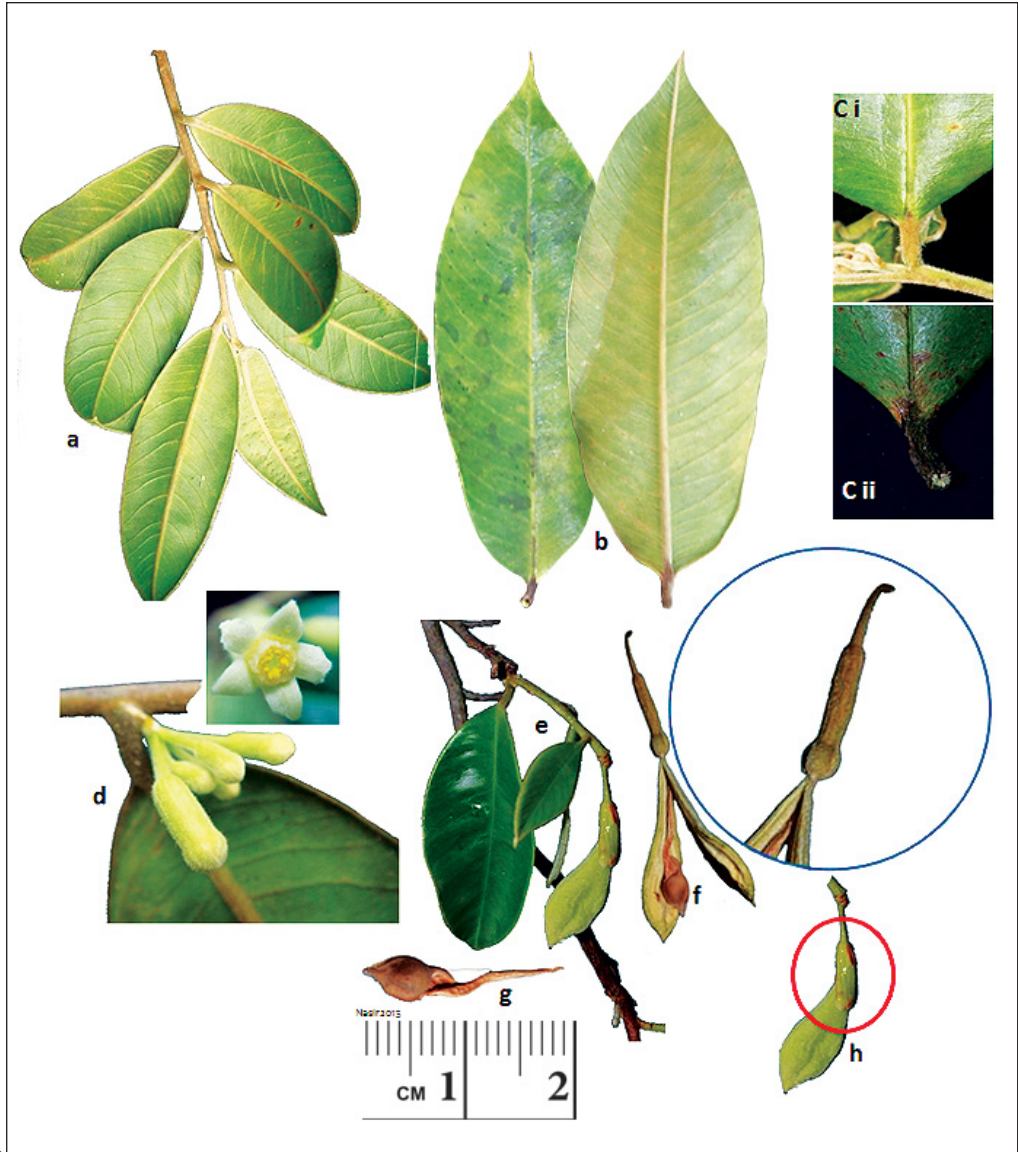
Nama tempatan

Semenanjung Malaysia - *Chandan*, *Chamdan*, *Karas baldu*, *Changang*, *Kayu chandan*, *sahare*;
Sumatra - *Karas*.

Nota

Buah spesies ini hampir sama dengan *A. beccariana* dan juga *A. rostrate*. *A. hirta* dapat dibezakan dengan kehadiran bulu baldu berwarna kekuningan padat menutupi hampir kesemua bahagian buah termasuk kaliks. Anak pokok *A. hirta* dapat dibezakan dengan spesies *Aquilaria* yang lain dengan kehadiran bulu halus pendek pada semua bahagian anak pokok.





JPSM

Gambar 6: *Aquilaria hirta*: a, Ranting berdaun. b, Bentuk daun dan permukaan atas serta bawah daun. c-i, Kutipan dari Terengganu menunjukkan tulang belakang daun yang sedikit timbul pada permukaan atas daun berbanding c-ii kutipan daun dari daerah Lipis Pahang dengan Tulang belakang daun yang tenggelam pada permukaan atas daun. d, Kudup bunga yang padat berbulu. e, Ranting bersama buah yang matang. f, Buah yang bengkang dengan satu biji, serta ciri pada cuping kaliks. g, Biji. h, kadangkala tiub kaliks sedikit terbelah pada satu sisi.

4.1.3 *Aquilaria malaccensis* Lam.

Dinamakan sempena nama negeri Melaka - Malaysia.

Spesies ini boleh dijumpai di India (Bengal dan Assam), Thailand, Myanmar (Tanasserim), Timur Sumatera (Simalur, Sibolangit, Palembang dan Bangka), Borneo (Sabah dan Sarawak), dan Filipina (Luzon). Di Semenanjung Malaysia, ianya tersebar luas kecuali di Perlis yang mana selalunya tumbuh pada kawasan rendah rata, lereng bukit dan permatang hingga 300 m aras muka laut (aml).

Pokok sederhana hingga besar boleh mencapai ketinggian di antara 20 hingga 40 m.

Batang

Selalunya lurus bulat dan kadangkala sedikit berbelimbing atau berbanir tebal sehingga 2 m tinggi, jarang bercabang rendah. Ranting halus, coklat pudar berbulu pendek dan lembut terutama pada hujung ranting muda atau licin apabila matang.

Kulit

Kelabu coklat, cerah keputihan, berfiber, bertali dan boleh disiat sepanjang batang,

Daun

Ringkas aturan bertingkat dengan petiol pendek, berbentuk elliptik-oblong hingga oblong-lanseolat berukuran antara 7.5 cm – 12 cm x 2.5 cm - 5.5 cm, tekstur berkulit hingga hampir berkulit, licin hingga kadangkala dilitupi bulu pendek dan lembut pada permukaan bawah daun. Kedua-dua permukaan daun selalunya berkilat, terutama pada permukaan atas daun. Pangkal daun selalunya akut, meruncing sekata hingga tajam ke pangkal, atau obtus, dengan hujung daun akuminat serta terdapat acumen hingga 2 cm panjang. Tulang belakang daun selalunya agak rata pada permukaan atas daun, timbul jelas pada permukaan bawah daun Urat sisi selari tidak seragam, antara 12-16 pasang kadangkala lebih, kadangkala bercabang; timbul sedikit dan kelihatan pada permukaan bawah daun, melengkung hingga ke tepi daun, selalunya rata dan sedikit kelihatan pada permukaan atas daun (Rujuk **Gambar 7**).

Anak benih

Daun selalunya berukuran lebih besar serta kurang berkulit, selalunya berbentuk oblong-lanseolat berwarna hijau cerah, tepi daun kurang berombak serta terdapat bulu halus lembut berkilat, petiol sedikit hingga padat berbulu halus pendek dan lembut.

Petiol

4-6 mm panjang.

Jambak bunga

Terbit pada terminal, atau dari axil daun, kadangkala dari dua buku ruas. Umbel; selalunya bercabang kepada 2-3 umbel, dan setiap satunya dengan lebihkurang 10 kuntum bunga, amat jarang pada umbel ringkas; pedunkel atau dengan pedunkel ringkas berukuran antara 5 mm - 15 mm, pedisel berukuran 3 mm - 6 mm, berbentuk halus panjang.

Bunga

5 merous, berbentuk corong seakan loceng berukuran antara 5-6 mm panjang, berwarna hijau hingga kuning kotor, serta berbulu jarang dan halus pada bahagian luar. Tiub bunga pendek berukuran hingga 3 mm, hampir licin pada bahagian dalam dan jelas kelihatan 10 rabung berpermatang dan ianya kekal pada buah. Cuping kaliks berbentuk ovat-oblong berukuran 2 mm - 3 mm panjang, hampir sama panjang dengan panjang tiub bunga, dan jelas melengkung kebelakang, padat berbulu halus pada bahagian dalamnya, melengkung keluar. Terdapat 10 petaloid apendek tertanam dalam rongga tiub, berbentuk oblong atau sedikit ovat-oblong, berukuran hingga 1 mm panjang, sedikit melengkung kedalam dan padat berbulu lembut yang jelas kelihatan, berwarna cerah. Bilangan stamen 10, berukuran antara 1.2 mm - 2 mm, berbentuk halus panjang berbenang dan terbit dari rongga tiub. *Anther* halus lurus dan *obtuse* dengan pistil di hujungnya. Ovari berbentuk ovoid berukuran antara 1 mm - 1.5 mm panjang dengan 2 lokul dan padat berbulu pendek dan lembut, stil tidak jelas kelihatan dengan stigma bulat berkepala di hujungnya.

Buah

Tunggal, berupa '*dorsal saturecapsul*', berbentuk *obovoid* atau sedikit *obovoid-oblong*, membulat pada hujungnya, runcing berbaji pada pangkalnya, keras padu berselinder, berukuran 3 cm - 4 cm x 2.5 cm, kadangkala sedikit pipih

dan diselaputi dengan bulu lembut atau licin apabila matang. Dinding buah yang melindungi ovari berkayu dan padat diselaputi dengan bulu halus panjang, oblong, melekat pada pangkal dengan tisu perantara (connective tissue) yang lebar pada sepanjang anther; ceper (disk) tiada atau jarang berupa lingkaran; pistil selalunya sesil; ovari sesil atau bertangkai, ovoid, oblong-lanseolat berwarna merah sebelum matang. Tiub kaliks pendek berukuran hingga 2.0 mm atau lebih dengan cuping kaliks kecil serta melengkung ke atas dan kekal pada buah atau kadangkala gugur.

Biji

Dua atau tunggal, berbentuk ovoid sempurna berukuran 10 mm x 6 mm termasuk paruh pada hujung biji, paruh berukuran hingga 4 mm panjang serta berbulu sutera putih berkilat dengan apendek sedikit berpintal hampir sama panjang dengan biji berwarna coklat kemerahan cerah berjalur putih pada pangkal membentuk kusyen bernabu (caruncle) dan disambungkan dengan benang sutera halus pada placentia.

Nama tempatan

Semenanjung Malaysia: Karas, gaharu, kayu gaharu, Karas gaharu; *Malayan eaglewood tree*;

Sumatra: Calambac, chingkaras, gaharu, galoop, garu, karas, kayu gaharu, kekaras, kepang, laroo, mengkaras, tabak, taras gaharu, tengkuras, Mengkaras segsi;

Minangkabau: alim, Batak, halim, kareh

Kegunaan

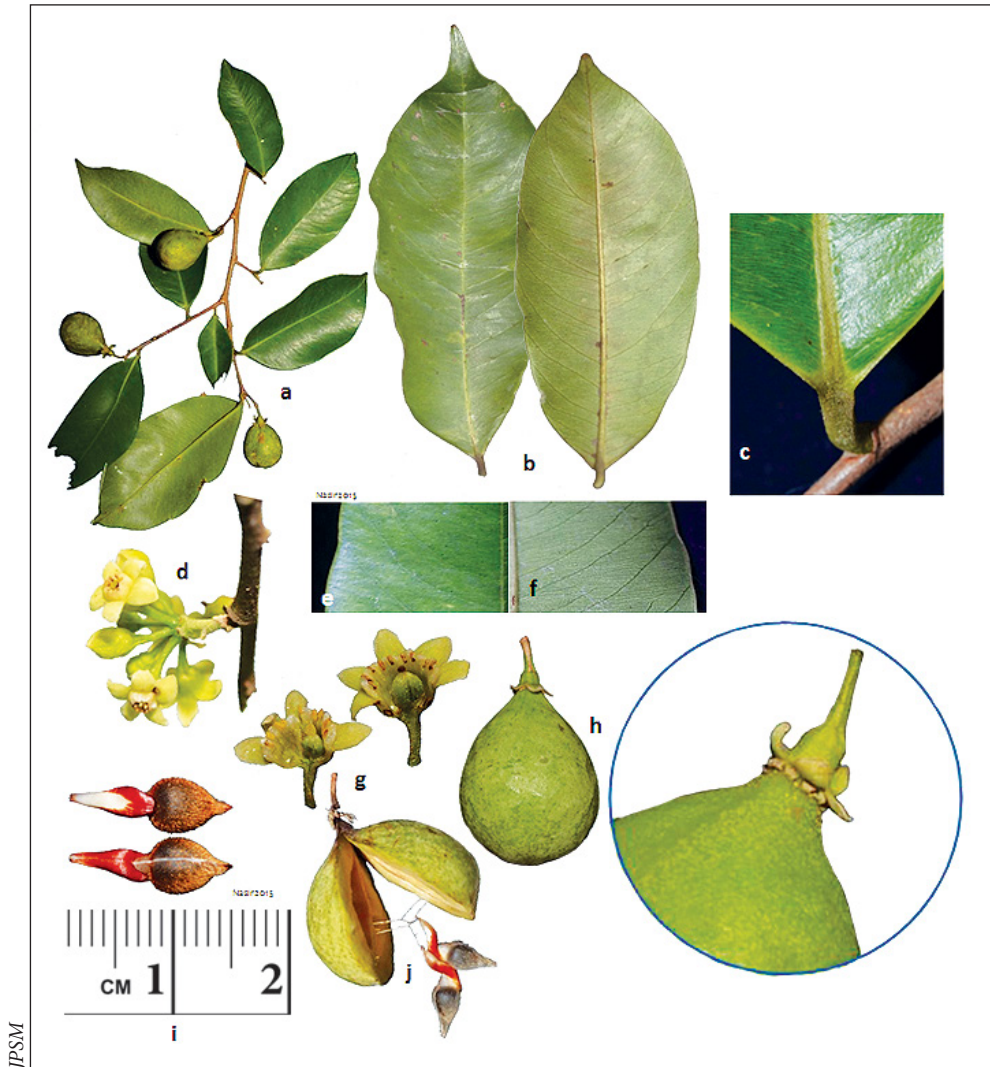
Pokok digunakan untuk memperolehi gaharu manakala kulit kadangkala digunakan untuk dijadikan tali oleh masyarakat peribumi.

Nota

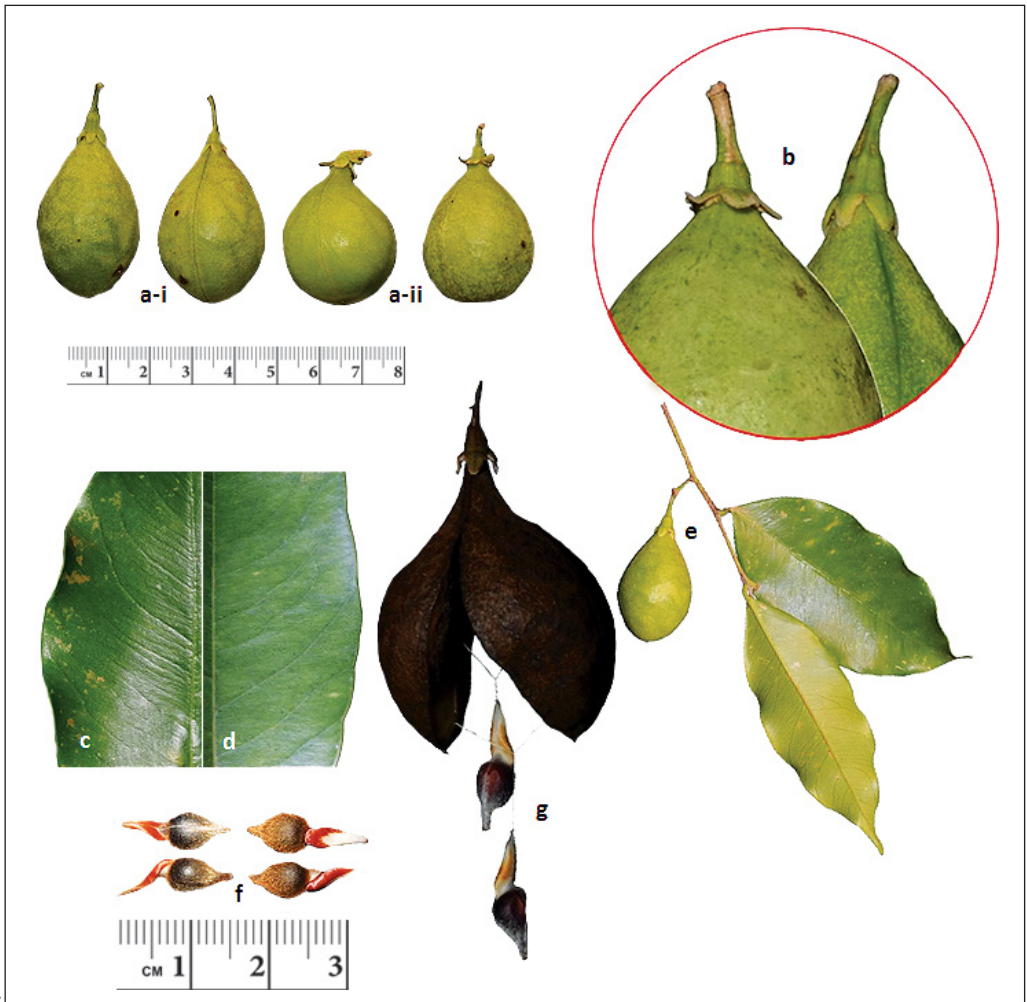
Sampel yang dikutip di Gunung Tebu, Terengganu mempunyai perbezaan pada urat dan buah dimana urat daun kedua agak sedikit timbul pada permukaan atas daun manakala buahnya berbentuk obovoid-oblong dengan pangkal menirus serta kelihatan uratan pada kulit luar serta tiub kaliks yang kecil pendek berukuran hingga 2 mm panjang dengan cuping kaliks yang mencekam ke bawah tidak melengkung keatas, menutupi pangkal buah dengan biji yang jelas berparuh (Rujuk **Gambar 5b**).

Buah belum matang

A. malaccensis sukar dibezakan dengan *A. crassna* kecuali pada kulit buah dan cuping kaliks yang agak licin berbanding *A. crassna* yang sedikit berbulu baldu halus lembut yang agak padat (Rujuk **Gambar 9**)

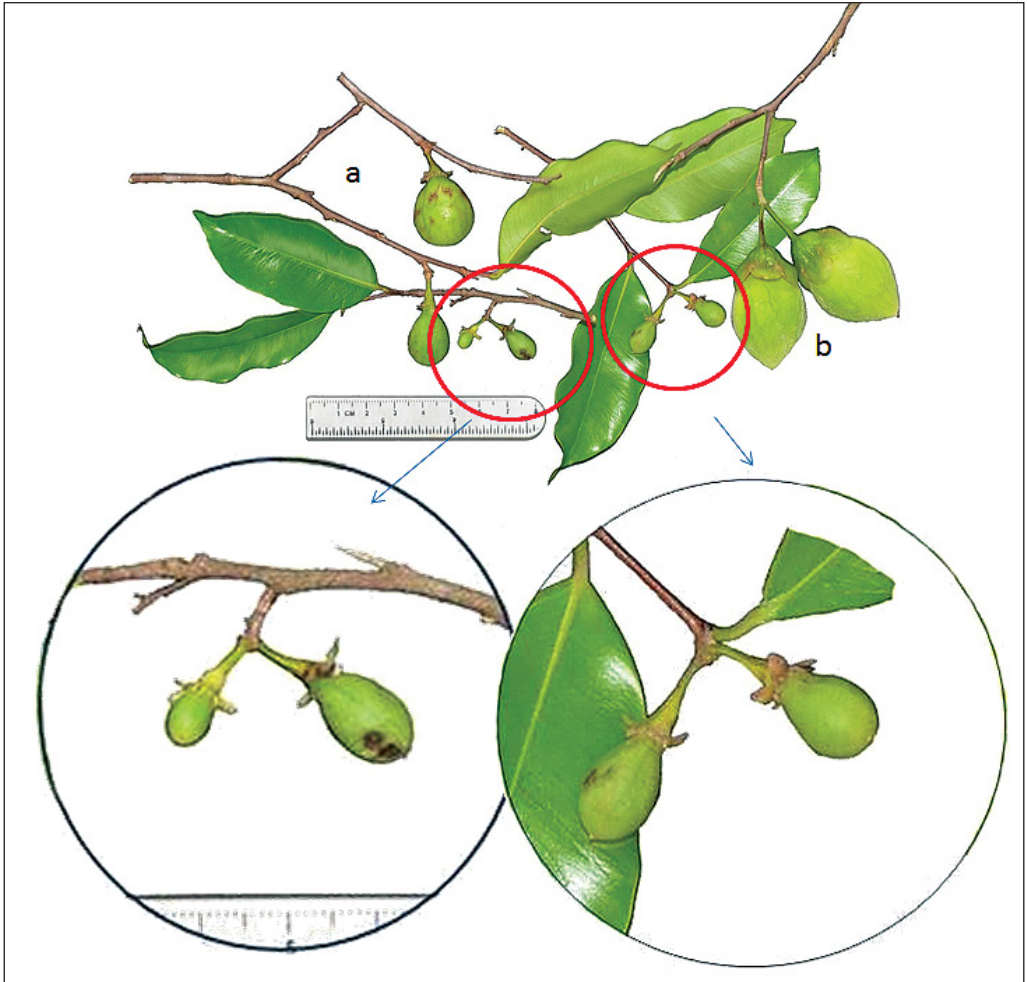


Gambar 7: *Aquilaria malaccensis*. a, Ranting berdaun dengan buah matang. b, Permukaan atas dan bawah daun. c, Tulang belakang daun yang kelihatan rata pada permukaan atas pada daun hijau. d, Jambak bunga pada dahan tua. e, Uratan pada permukaan atas daun. f, Uratan pada permukaan bawah daun. g, Bahagian bunga. h, Buah dengan tiub kaliks yang pendek licin serta cuping kaliksnya yang melengkung keatas. i, Biji. j, Buah yang bengang dengan dua biji yang tergantung pada funikel.



JPSM

Gambar 8: *Aquilaria malaccensis*, Kutipan dari Gunung Tebu Terengganu. a-i, Buah dari sampel kutipan di Gunung Tebu yang berbentuk bulat-bujur menirus ke pangkal, berbanding dengan a-ii yang normal, berbentuk bulat. b, Bentuk cuping kaliks yang melengkung ke atas pada 'type' manakala kutipan dari Gunung Tebu, melengkung kebawah mencekam pangkal biji. c, Uratan kedua agak timbul sedikit pada permukaan atas daun, d- Uratan pada permukaan bawah daun, e- Ranting berdaun dengan buah bagi kutipan dari Gunung Tebu, f- Biji, kiri kutipan dari Gunung Tebu dengan paruh yang agak panjang, berbanding dengan type g, buah dari kutipan di Gunung Tebu yang bengang dengan biji yang tergantung pada funikel.



JPSM

Gambar 9: Perbezaan pada buah belum matang antara *A. malaccensis* dan *A. crassna*. a, *Aquilaria malaccensis* dengan buah belum matang, mempunyai bentuk cuping kaliks yang hampir sama dengan b, *Aquilaria crassna* dan tidak dapat dibezakan pada Herbarium, kecuali pada buah *Aquilaria crassna* sediki 12wt berbulu halus lembut pada permukaan buah belum matang yang kadangkala gugur pada sampel herbarium

4.1.4 *Aquilaria microcarpa* Baill.

Perkataan Bahasa Latin iaitu micro – kecil, carpa – buah, yang merujuk kepada buah yang kecil.

Pokok

Besar dan boleh mencapai ketinggian sehingga 40 m tinggi dengan perepang mencapai 80 cm ppd; kulit kehijauan hingga kelabu, kelihatan seakan merekah; ranting kecoklatan, berbulu halus pendek dan lembut atau kadangkala sedikit mengelupas dan terdapat jaluran halus memanjang ranting.

Daun

Dengan tekstur seperti kulit, sedikit berkilat hingga berkilat dan licin pada permukaan atas, kadangkala kepudaran, licin atau kadangkala sedikit berbulu pendek dan lembut bertompok pada permukaan bawah daun, berbentuk eliptik-oblong hingga obovat-oblanseolat, berukuran 4.5 cm – 10 cm x 1.5 cm - 4.5 cm tapi kebanyakannya berukuran 5 cm – 7.5 cm x 2.3 cm – 3.5 cm, pangkal daun runcing berbaji atau meruncing sekata hingga tajam ke pangkal, hujung daun akut hingga akuminat dengan akumen hingga 1 cm panjang. Tulang belakang pada daun hijau selalunya tenggelam sedikit pada permukaan atas daun, jelas pada bahagian pangkal daun; timbul jelas pada permukaan bawah daun. Urat kedua 12-19 pasang kadangkala bercabang, sedikit melengkung dan condong hingga ketepi daun yang menebal, jelas pada permukaan bawah daun, rata hingga tidak jelas pada permukaan atas; uratan dan urat halus agak tidak seragam hampir selari, jelas pada permukaan bawah daun, kelihatan pada permukaan atas.

Petiol

3 mm - 5 mm panjang, berbulu pendek dan lembut, sedikit rata pada bahagian atasnya. Kadangkala kelihatan sedikit bersayap di tepinya bersambung dengan mata daun.

Jambak bunga

Aksilari, supra-aksilari atau terminal atau pada cabang tepi yang pendek, selalunya bercabang, jarang ringkas, pedunkel hingga 1 cm panjang dengan bilangan kuntum antara 6-7 kuntum, kadangkala sehingga 11 kuntum.

Bunga

Berwarna putih hingga krim, putih-kuning atau kuning berukuran sehingga 5 mm panjang; pedisel berukuran lebih kurang 5 mm panjang, sedikit padat berbulu halus. Tiub bunga sedikit berbulu halus pada permukaan luar dan dalam, berukuran antara 3 mm panjang; cuping kaliks berbentuk ovat atau oblong, dengan hujung obtus, berbulu halus padat atau sedikit padat pada kedua permukaan. Petaloid apendek selalunya sama panjang dengan stamen atau kadangkala sedikit lebih panjang, berbentuk ovat atau oblong dan padat berbulu. Stamen berukuran antara 1 mm - 1.5 mm panjang, berselang antara panjang dan pendek; anther berukuran lebih kurang 0.5 mm, selalunya lebih pendek dari filamen, jarang sama panjang atau lebih panjang. Pistil berbentuk ovoid, berukuran 1.5 mm - 2 mm panjang. Ovari padat berbulu pendek dan lembut; stil (style) tidak jelas kelihatan, jarang sangat pendek; stigma bulat berkepala.

Buah

Berbentuk subcordat, sedikit leper berlekuk pada bahagian bawah, berukuran 0.8 cm - 1.2 cm x 1 cm - 1.2 cm, kadangkala boleh mencapai 1.6 cm x 1.5 cm; tiub kaliks kekal, dengan cuping kaliks melengkung ke atas.

Biji

Biji kadangkala terdapat 2 biji; berbentuk ovoid, berukuran lebih kurang 0.6 cm x 0.4 cm, berbulu coklat padat serta terdapat apendek 'caruncle' pendek lebih kurang 2 mm panjang.

Nama tempatan

Semenanjung Malaysia - *Gaharu*, ***Karas buah kecil***;

Sarawak- *engkaras*, *karas*, *sigi-sigi*; Bugis-*kumbil*, *garu*, *tulang*;

Sumatra: *tengkaras*, *liepang*, *hepang*.

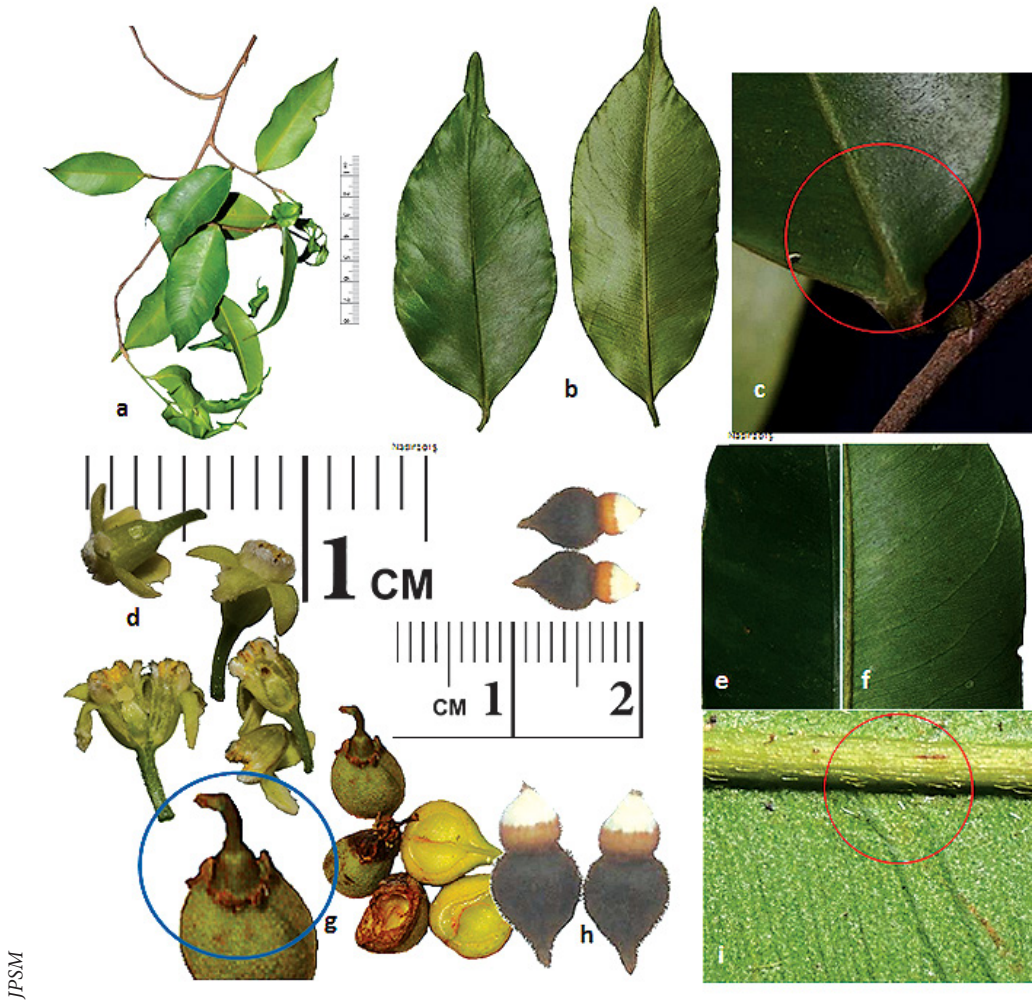
Taburan

Spesies ini boleh dijumpai di Singapura, Indonesia (Sijunjung, Palembang, Lampung, Pulau Belitung dan Pulau Bangka) serta di seluruh Borneo. Di Semenanjung Malaysia hanya boleh ditemui di Selatan Johor pada hutan tanah rendah hingga ketinggian 200 m.

Nota

Spesies ini mempunyai ciri daun yang hampir menyerupai *A. malaccensis*. *A. microcarpa* boleh dibezakan melalui tulang belakang daunnya yang sedikit tenggelam pada permukaan atas daun dan jelas pada pangkalnya, berbeza dengan *A. malaccensis* yang sedikit timbul hingga rata.





JPSM

Gambar 10: Habit *Aquilaria microcarpa*. a, Ranting berdaun. b, Bentuk daun. c, Tulang belakang daun yang sedikit tenggelam pada pangkal daun, jelas pada daun hijau. d, Bunga. e, Permukaan atas. f, Permukaan bawah daun. g, Buah. h, Biji dengan karunkel yang pendek. i, tulang belakang pada permukaan bawah daun yang sedikit berbulu.

4.1.5 *Aquilaria rostrata* Ridl.

Daripada perkataan Latin *rostratum* yang bermaksud berparuh, yang merujuk kepada hujung buah yang seakan paruh.

Pokok

Kecil, mencapai ketinggian hingga 4 m, saiz batang hingga 12 cm diameter.

Batang

Licin tegak lurus tidak berbanir atau kadangkala melentur sedikit ketepi kerana ukuran saiz batang yang kecil berbanding dengan tinggi, berwarna coklat cerah pudar, hingga jarang kekuningan pudar; kulit licin dengan rekahan halus-pendek memanjang batang, nipis dengan lapisan hijau cerah kekuningan cerah pucat apabila menghampiri lapisan kambium; gubal lembut, putih sedikit kekuningan-cerah; Ranting licin hingga sedikit mengerutu halus, coklat pudar pucat, kadangkala jelas kelihatan zig-zag berselang dengan buku parut tangkai daun yang jelas kelihatan terutama pada ranting tua, membulat timbul pada ranting; ranting kering sedikit berkedut memanjang; hujung ranting hijau pudar, sedikit berbulu halus pendek yang lembut, hingga licin yang kemudiannya berubah kepada coklat kelabu-pudar.

Daun

Dengan tekstur hampir seperti kulit, licin, berwarna hijau gelap pudar pada permukaan atas daun, agak cerah dan kadangkala sedikit keputihan kelabu hingga hijau pucat pada permukaan bawah daun; tepi daun sedikit berombak, licin hingga kadangkala sedikit berbulu halus pendek yang jarang, berwarna putih terutama pada daun muda eliptik-lanseolat, hingga ovat-oblong, berukuran 6.5 cm - 10 cm x 2.5 cm - 4.5 cm; pangkal daun obtus, berbaji atau meruncing sekata hingga tajam ke pangkal; hujung daun yang akuminat dengan akumen memanjang hingga 1.5 cm; tulang belakang pada daun hijau sedikit tenggelam di permukaan atas daun, jelas kelihatan pada pangkal daun lanseolat, agak jarang ovat-oblong, berukuran 6.5 cm - 10 cm x 2.5 cm - 4.5 cm; urat sisi tidak

kurang daripada 16 pasang sehingga sangat banyak, ringkas atau jarang bercabang, tersebar ke tepi atau sedikit melengkung dan condong, timbul pada permukaan bawah daun dan rata serta kelihatan pada permukaan atas.

Petiol

Berukuran 3.5 mm - 7 mm panjang, berbulu coklat cerah, bulat atau sedikit lekuk hingga rata pada atasnya, kadangkala kelihatan sedikit bersayap pada tepinya.

Bunga

Dengan tiub berbentuk bulat bersilinder, berukuran hingga 6 mm panjang, terbelah pada satu sisi, licin pada bahagian luar, sedikit berbulu halus pada bahagian dalam; cuping kaliks berbentuk sedikit bujur, berukuran lebih kurang 1.5 cm panjang, sedikit berbulu halus pada kedua permukaan; stamen sesil.

Buah

Belum matang berbentuk oblanseolat, ellipsoid, obovoid, obovat-oblong, berukuran 3 cm x 0.75 cm - 1.5 cm; stip (stipe) jelas berparuh tajam memanjang bujur menirus ke pangkal, berbulu coklat pada permukaan luar; buah matang berbentuk bulat, kulit yang tebal bernabu, hujung lebih runcing berparuh, kadangkala sedikit melengkung dan berbulu putih jarang terutama pada hujung buah, berukuran 3 cm - 4.2 cm x 0.75 cm - 1.5 cm termasuk stipe, memanjang bujur menirus ke pangkal, berbulu coklat pada permukaan luar, berbulu putih pada buah hijau dengan hujungnya yang sedikit berparuh; tiub kalik jelas kelihatan berbentuk corong yang jelas, kadangkala sedikit terbelah pada satu sisi, berukuran hingga 0.5 mm. Cuping kaliks kecil berbentuk oblong jelas melengkung ke atas.

Biji

Berbentuk sedikit ellipsoid-oblong, berukuran 10 mm x 4 mm panjang (tidak termasuk appendej); berwarna coklat, berbulu halus, akuminat, pangkal biji attenuat dan memanjang membentuk appendej licin tidak berbulu.

Taburan

Endemik di Semenanjung Malaysia dengan taburan pada kawasan tinggi terutama permatang gunung dengan ketinggian melebihi 700 m. Hanya terdapat dua kutipan iaitu di *Wray's Camp*, Gunung Tahan, Pahang pada tahun 1911 dan Gunung Tebu, Terengganu.

Nota

Spesies ini telah dinilai oleh Chua et al. (1997) dan diputuskan bahawa secara taxonomi, *A. rostrate* adalah meragukan dan ianya adalah sama dengan *A. malaccensis*, tetapi specimen yang ada, terlalu sukar untuk dibuat pengesahan keatas "karektor bunga". Pada masa ini, spesies ini dikategorikan sebagai "Data Deficient" kerana maklumat yang ada adalah tidak lengkap dan tidak memadai untuk dibuat penilaian berdasarkan *IUCN Red List Categories and Criteria* (<http://www.chm.frim.gov.my/Bio-Diversity-Databases/Flora-Database.>)





Gambar 11: *Aquilaria rostrata*, a- rupa batang, b-takikan, c – d- Buah belum matang, e- Ranting dengan bulu halus berwarna putih pada ranting hijau, f- Ranting berdaun bersama buah yang telah matang, g- Daun menunjukkan permukaan atas dan bawah, h- Bunga, i- Putik buah, j- Petiol serta tulang belakang daun yang sedikit tenggelam pada permukaan atas daun, k- Permukaan bawah daun, l- Permukaan atas daun, m- Buah matang, n- Biji, o- Buah yang bengkang bersama biji yang tergantung pada funikel, p- Biji yang telah kering, q- Tiub kaliks bersama cuping.

4.2 Spesies Yang Diperkenalkan di Semenanjung Malaysia

Terdapat tiga (3) spesies yang diperkenalkan di Semenanjung Malaysia seperti *Aquilaria crassna* Pierre ex Lecomte, *Aquilaria sinensis* (Lour) Sprengel dan *Aquilaria subintegra* Ding Hou.

4.2.1 *Aquilaria crassna* Pierre ex Lecomte

Perkataan Latin *crasse* bermaksud tebal yang merujuk kepada daun yang tebal.

Spesies yang berasal dari Cambodia dan Thailand.

Pokok

Sederhana besar, dan boleh mencapai ketinggian sehingga 20 m, berdiameter sehingga 50 cm ppd.

Daun

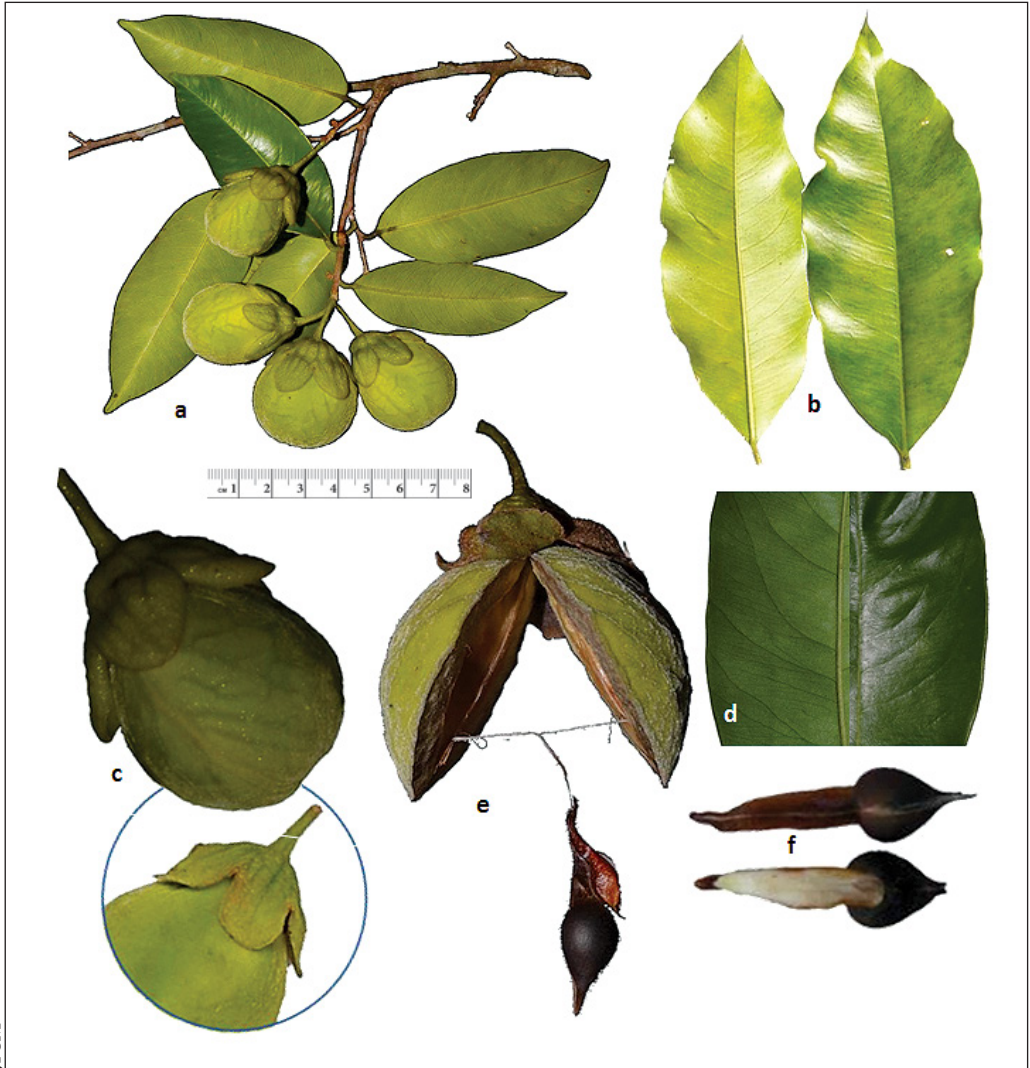
Berbentuk elliptik, akuminat tajam, tepi daun sedikit berombak hingga berombak, sedikit berkilat, berwarna lebih gelap pada permukaan atas daun dengan uratan yang tidak begitu jelas kelihatan, kelihatan sedikit tenggelam; urat sisi dan uratan halus sedikit kelihatan pada permukaan bawah daun, dengan uratan ketiga selari serta sedikit terbuka jarang.

Buah

Bulat-obovat berbulu baldu lembut pendek, coklat kekuningan; tiub kaliks jelas kelihatan, bermangkuk dengan cuping kaliks yang besar menyebar ke bawah menutupi pangkal buah, kadangkala sedikit melengkung ke atas, berbulu.

Nota

Spesies ini memerlukan cahaya matahari penuh dan boleh ditanam di dalam kawasan hutan dengan memerlukan pembukaan naungan untuk pertumbuhan yang sempurna.



Gambar 12: *Aquilaria crassna*; a- daun dan buah, b- permukaan bawah daun dan atas daun, c- kaliks buah; d- Uratan daun pada permukaan bawah dan atas, e- buah yang bengkang dengan biji yang tergantung pada funikel, f- biji dengan karunkel

4.2.2 *Aquilaria sinensis* (Lour) Sprengel

Pokok

Dengan ketinggian sehingga 5 m - 15 m, malar hijau sepanjang tahun, berbatang licin dan berwarna kelabu gelap, licin; ranting teret, berbulu halus lembut pendek kadangkala rugos, atau hampir licin; isi kayu berwarna putih hingga kekuningan.

Daun

Ringkas bertingkat, berbentuk hampir orbicular atau eliptik hingga kadangkala obovate, berukuran antara 5 cm - 9 cm x 2.8 cm - 6 cm, pangkal runcing berbaji lebar, hujung daun akuminat, akut, apikulat; tekstur berkulit, berwarna gelap hingga hijau keunguan, berkilat pada permukaan atas, cerah, permukaan bawah daun hijau cerah dengan kedua permukaan licin, kadangkala berbulu halus pada tepi daun; urat kedua 15-20 pasang atau lebih, tidak jelas kelihatan pada permukaan atas daun agak kelihatan pada permukaan bawah, hampir selari dengan urat ketiga daun yang agak kelihatan pada permukaan bawah daun.

Petiol

5 mm - 7 mm, berbulu pendek dan lembut.

Jambak bunga

Terminal, umbel pada panikel jarang dengan bunga yang banyak; bunga agak wangi, terutama pada malam hari, terbit pada terminal atau aksilari dari jenis umbel, padat berbulu pendek dan lembut kekuningan-kelabu; pedisel 5 mm - 10 mm; kaliks kekuningan hijau dengan tiub bunga yang tirus panjang, berbentuk corong loceng, 5 mm - 6 mm, bahagian luar dan dalam padat berbulu pendek dan lembut; bilangan cuping kaliks 5, ovat, 3 mm - 5 mm dengan kedua permukaan berbulu pendek dan lembut, hujung bulat dan obtus, atau akut, bilangan petaloid apendek 10, seakan sisik, terletak pada rongga tiub bunga, jelas padat berbulu halus lembut kekuningan apabila tersenyawa (anthesis); bilangan stamen 10; filament lebih kurang 1 mm; anther oblong panjang lebih kurang 1.5 mm; ovari ovoid, padat berbulu warna putih kekelabuan; stil (style) obsolete atau hampir; stigma dengan hujung bulat berkepala.

Buah

Berupa kapsul yang terbit pada stip (stipe) pendek, ovoid, 2 cm – 3 cm × 2 cm, padat berbulu pendek dan lembut kekuningan, pangkal runcing, hujung apikulat; perikap nipis, licin apabila kering; biji berwarna coklat gelap, ovoid lebih kurang 1 mm × 7.5 mm, keputihan atau licin; funicle jelas kelihatan lebih kurang 1.5 cm × 0.4 cm, lebih panjang dari biji, menirus kepangkal, lebar dan agak pipih pada bahagian bawah biji; pada peringkat anak pokok dan pucuk muda, selalunya sedikit berbulu halus berkilat seakan sutera pada hujung ranting; selalunya berbunga pada musim bunga hingga musim panas dan buah mula terbentuk pada musim panas hingga musim sejuk.

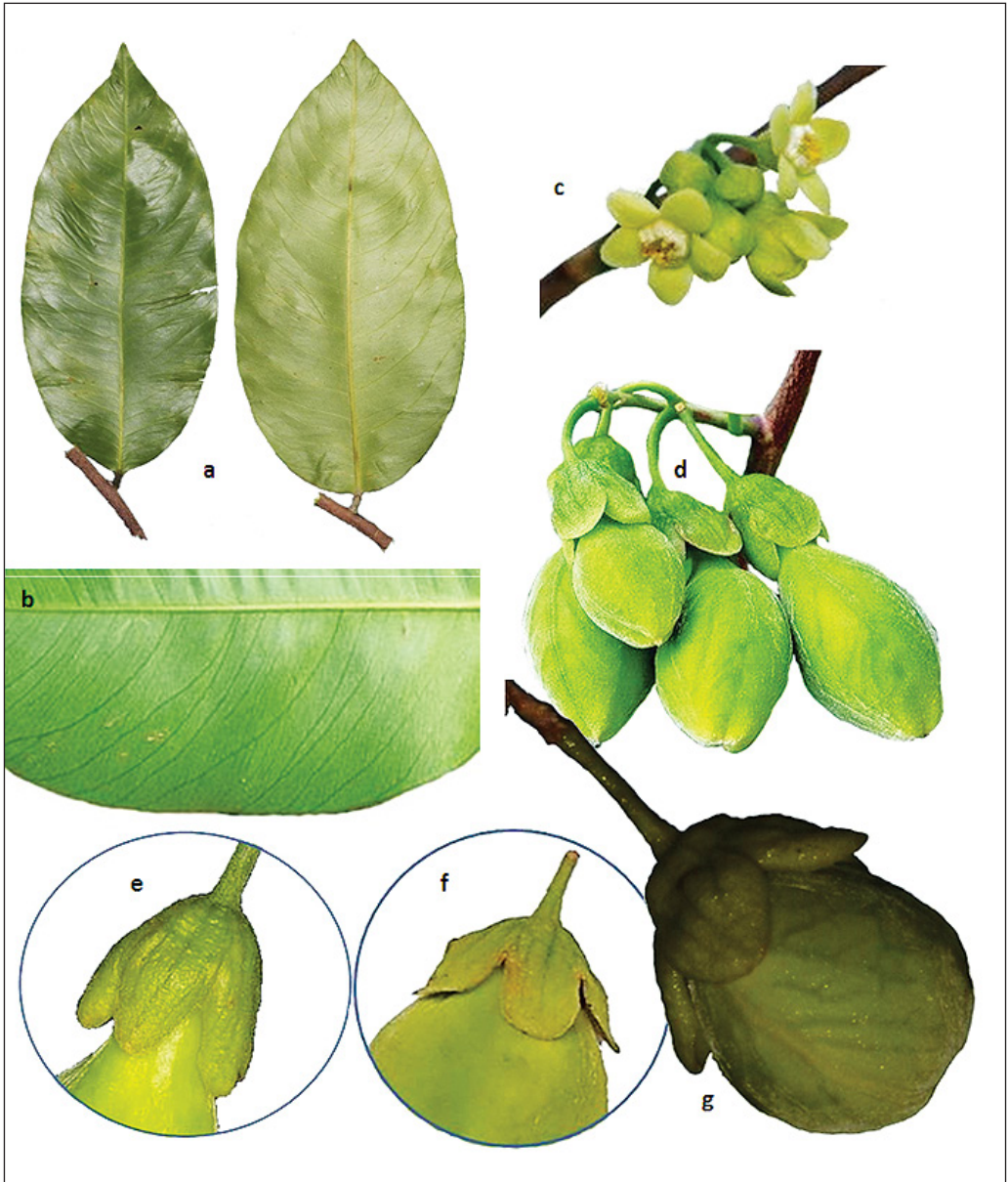
Taburan

Merupakan spesies yang hanya direkodkan di Jinghong, Yunnan, Guang dong, termasuk kepulauan Hainan dan Guangxi. Tumbuh pada kawasan Monson separa malar hijau hingga pada ketinggian 400 m.

Nama tempatan

tu chen xiang, “Pak Muk Heung” (White Wood Incense).





JPSM

Gambar 13: *Aquilaria sinensis*, a- Permukaan atas dan bawah daun, b- Uratan pada permukaan bawah daun, c- Bunga, d- Buah, e- Tiub kaliks dengan cuping kaliks yang besar, melengkung ke bawah sedikit memegang pangkal buah, f- atau kadangkala sedikit melengkung ke atas, g- kadangkala kaliks kelihatan hampir sama dengan *Aquilaria crassna* yang mempunyai bentuk buah lebih bulat, dengan hujungnya yang lebih rata.

4.2.3 *Aquilaria subintegra* Ding Hou

Spesies yang berasal dari Thailand dan tersebar di selatan Thailand

Pokok

Boleh mencapai ketinggian 12 m, dengan perepang 60 cm ppd; batang bulat tegak berselinder atau kadangkala sedikit berbelimbing; pangkal sedikit kembang hingga berbanir dengan ketinggian mencapai 2 m tinggi; kulit licin cerah putih kekelabuan; ranting halus panjang, berwarna coklat cerah, selalunya berbulu baldu halus pendek lembut, terutama pada hujung ranting.

Daun

Berbentuk eliptik-oblong hingga oblong lanseolat, berukuran 7.5-12 x 2.2-5.5 cm, berkilat pada kedua permukaan daun, selalunya licin tidak berbulu, kadangkala sedikit hingga padat berbulu lembut halus pendek, terutama pada permukaan bawah daun pada urutan daun dan tulang belakang serta tepi daun, sangat jelas pada daun muda dan pada peringkat anak benih; hujung daun akuminat dengan akumen sehingga 2 cm panjang, pangkal daun runcing berbaji; urat sisi yang jelas antara 12-16 pasang.

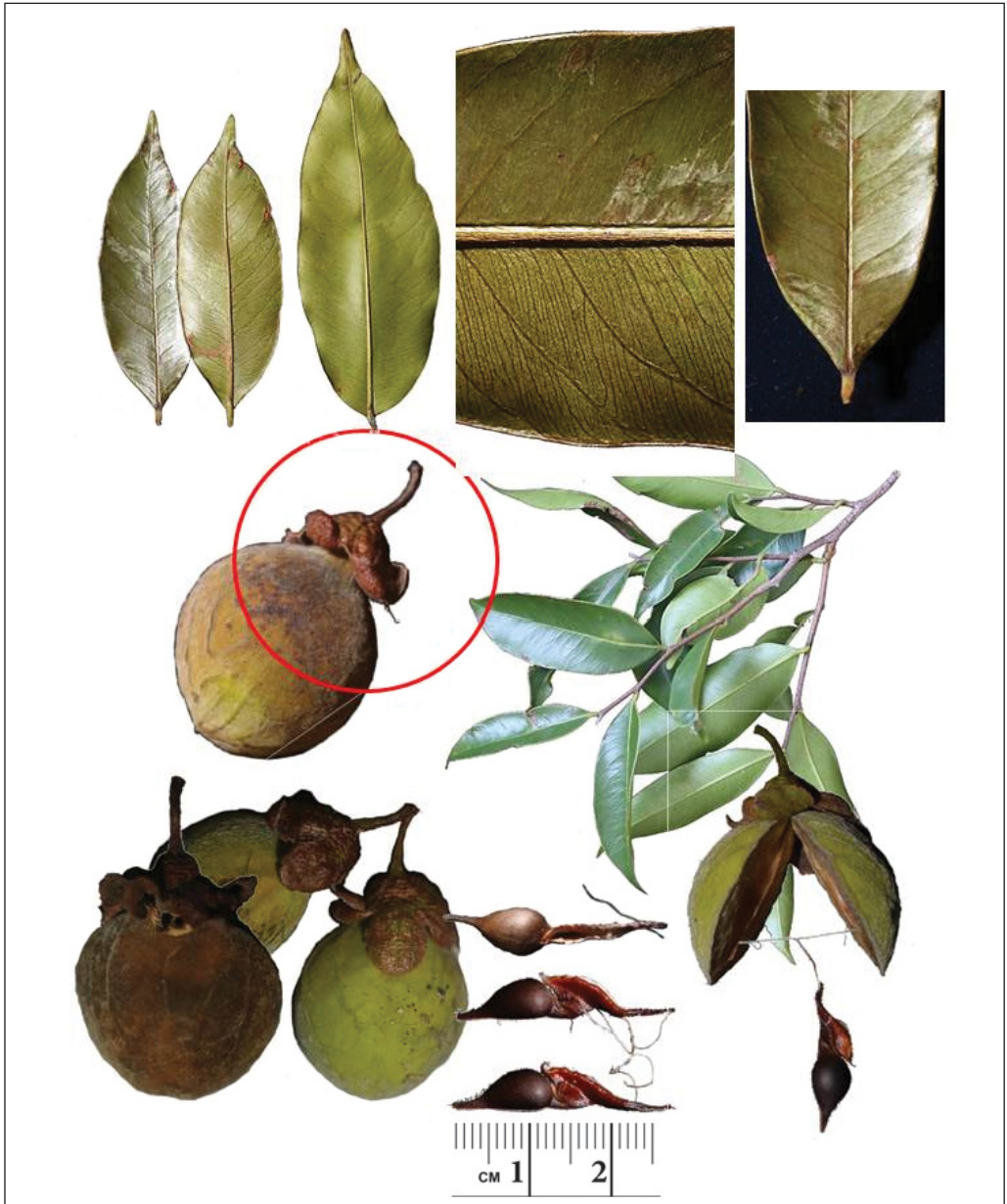
Petiol

4-6 mm panjang.

Buah

Berbentuk ellipsoid obovat seakan *A. crassna*, lebih padat berbulu pada permukaan luar, dengan kaliks besar kekal dan menyebarkan ke bawah sedikit atau jelas melengkung keatas.





JPSM

Gambar 14: *Aquilaria sub integra* ; a- daun, b-uratan pada permukaan atas dan bawah daun,c-tangkai dan tulang belakang permukaan atas daun, dan d- Buah dengan tiub kaliks yang lebar dan kadangkala jelas dengan cuping kaliks yang melengkung ke atas, e- habit tumbuh, f-Buah dengan permukaan yang jelas berbaldu halus lembut, lebih padat dan jelas berbanding *A. crassna*, g-Biji, h- buah yang bengang bersama biji yang tergantung pada funikel.



5.0

Ciri-Ciri
Pengecaman Lapangan
Aquilaria
Di Semenanjung
Malaysia



Dalam pengecaman di lapangan bagi spesies asal yang direkodkan di Semenanjung Malaysia, *Aquilaria* selalunya merupakan pokok renek kecil (*A. rostrata*) hingga pokok besar dengan ketinggian mencapai 40 m bagi *A. malaccensis*, *A. beccariana* dan *A. microcarpa* manakala *A. hirta* merupakan pokok kecil yang tersebar di pantai timur Semenanjung Malaysia terutama Kelantan, Terengganu, Pahang dan Johor Timur. *A. malaccensis* merupakan spesies *Aquilaria* yang tersebar agak meluas, dan direkodkan di semua negeri kecuali Perlis manakala *A. beccariana* dan juga *A. microcarpa* adalah spesies yang direkodkan di Selatan Semenanjung Malaysia, terutama Johor dan juga Melaka, manakala *A. rostrata* adalah spesies paling jarang di ditemui, tumbuh di kawasan tinggi dan direkodkan di Gunung Tahan, Pahang dan juga beberapa kawasan pergunungan di Terengganu.



A. malaccensis, *A. beccariana* dan *A. microcarpa* mempunyai rupa kulit dan bentuk batang yang hampir sama dengan pokok batang daching (*Norrisia malaccensis*) dari famili Loganiaceae, terutama *Aquilaria malaccensis* dan juga *Aquilaria beccariana*, tetapi kulit pokok batang daching tidak dapat disiat panjang serta mempunyai aturan daun berkembar. Keluarga Mempising (*Annonaceae*) juga mempunyai karektor lapangan yang hampir sama dengan *Aquilaria* di mana sebahagian besar spesies dari genus dalam Famili ini mempunyai kulit batang yang juga boleh disiat panjang, tetapi berbeza pada isi kulitnya yang mempunyai jaluran jejari serta berbau sedikit masam, yang tidak ada pada *Aquilaria*. Ciri pada daun juga tidak sama terutama pada urutan daunnya, di mana *Aquilaria* mempunyai urat kedua banyak, halus dan kelihatan hampir selari serta rapat, kadangkala bercabang dengan urat ketiga juga halus hampir tidak kelihatan, rapat dan selari, tegak dengan tulang belakang dan berselisih dengan urat kedua, kelihatan hampir menyamai pada beberapa spesies dari genus *Syzygium* (*Myrtaceae*) atau lebih dikenali dengan nama Kelat, yang boleh dibezakan pada aturan daunnya yang berkembar serta terdapat urat pangkal yang menyambungkan urutan kedua yang lain membentuk urat intramarginal pada tepi daun, sepertimana pada genus *Limnostoma*, *Enkleia*, *Daphne*, *Wikstroemia* dan *Phaleria* dari famili yang sama dengan *Aquilaria* (*Thymeliaceae*) yang juga direkodkan di Semenanjung Malaysia, yang terdiri dari pepanjat dan juga pokok renek.



JPSM

Daun *Aquilaria* yang masih hijau jika dikoyakkan akan terdapat bebenang halus berkilat seakan sutera dan ini boleh digunakan untuk membezakan dengan mana mana daun dari spesies lain yang menyerupainya, walau bagaimana pun ciri ini juga boleh ditemui pada Tongkat ali (*Eurycoma longifolia* dan *Eurycoma apiculata* dari Famili Simarubaceae) serta pada pokok Belinchu (*Saurarea spp.* dari Famili Actinidiaceae) di mana Tongkat ali mempunyai daun berpelepah, manakala Belinchu merupakan pokok renek besar yang selalunya bercabang di pangkal dan daun selalunya bergigi pada bahagian tepinya dengan urat kedua yang jelas.

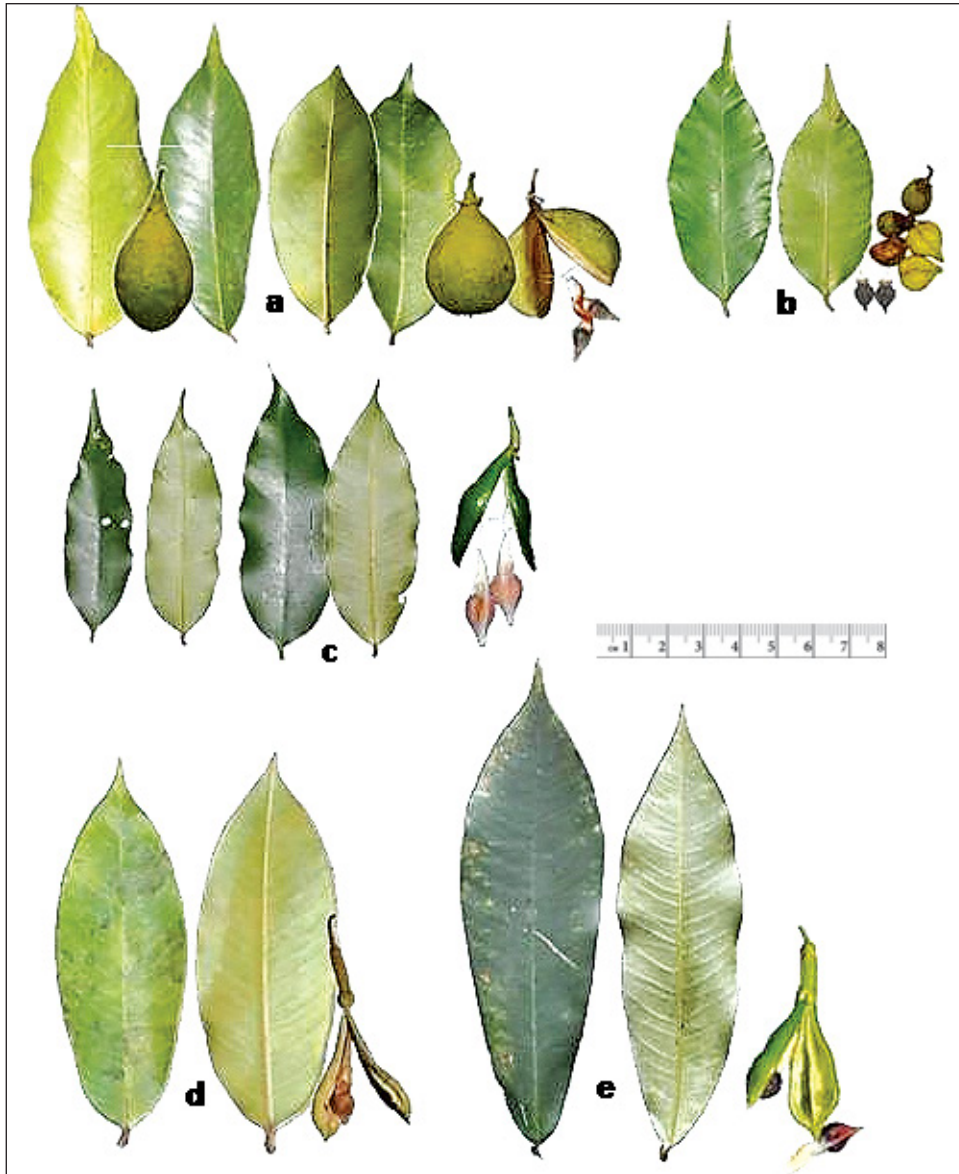
Pengecaman di peringkat spesies berdasarkan pada daun sahaja agak sukar kerana daun *Aquilaria* mempunyai bentuk, ukuran serta urutan daun yang hampir sama, dan ianya lebih sukar pada daun kering serta kutipan herbarium tanpa buah, secara umum, *A. becariana* adalah spesies *Aquilaria* yang direkodkan di Semenanjung Malaysia mempunyai daun yang agak besar lebih berkulit dengan urutan terutama urat kedua yang agak jelas timbul pada kedua permukaan daun, manalala *A. hirta* adalah spesies yang mempunyai ranting, tangkai serta permukaan bawah daun yang berbulu, terutama pada bahagian pokok yang muda. *A. malaccensis*, *A. microcarpa* dan *A. rostrata* adalah spesies yang mempunyai ciri daun yang hampir sama dan sukar dibezakan tanpa buah di lapangan di mana bentuk, tekstur, ukuran serta urutan sukar dibezakan. Walaubagaimana pun, pengamatan yang teliti pada tulang belakang daun, terutama di pangkal pada permukaan atas daun hijau memperlihatkan sedikit perbezaan, di mana pada *A. malaccensis* mempunyai tulang belakang yang agak rata berbanding dengan *A. microcarpa* dan juga *A. rostrata*, dan pada tangkai daun, *A. microcarpa* agak rata pada permukaan atas seakan *A. malaccensis*, berbanding *A. rostrata* yang lebih bulat (Rujuk **Gambar 17**).

Bagi spesies yang diperkenalkan, daun *A. crassna* adalah paling hampir menyerupai *A. malaccensia*, dimana pada daun hijau *A. malaccensis* mempunyai tepi daun yang lebih berombak berbanding dengan *A. crassna* yang juga berombak.

Pengecaman hingga peringkat spesies adalah lebih mudah jika kutipan atau sampel mempunyai buah matang, bentuk buah, tiub kaliks serta cuping atau lobus pada tiub kaliks adalah ciri utama bagi membezakan spesies pada *Aquilaria*. Buah mungkin berbentuk globos (*A. malaccensis* dan *A. microcarpa* bagi spesies tempatan, *A. crassna* dan *A. sinensis* bagi spesies yang diperkenalkan) atau ovoid-oblong (*A. hirta*, *A. becariana* dan *A. rostrata* bagi spesies tempatan serta *A. subintegra* - spesies yang diperkenalkan) dengan tiub kaliks yang panjang atau pendek serta bentuk cuping atau lobus kaliks, kecil-bagi spesies tempatan, besar dan lebar bagi spesies yang diperkenalkan. Cuping atau lobus kaliks sama ada melengkung terbuka ke tepi atau memegang pangkal buah dengan longgar juga berbeza pada setiap spesies (Rujuk **Gambar 18**).

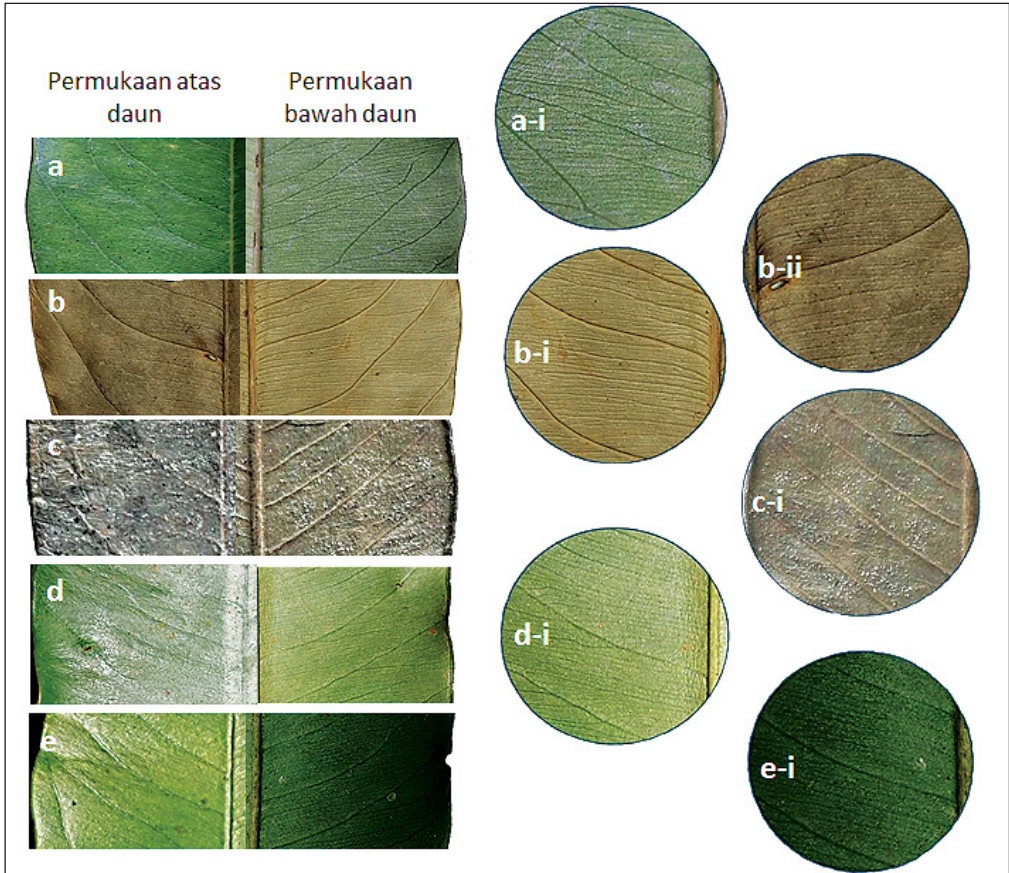
Biji *Aquilaria* tiada banyak bezanya, terutama apabila kering, kecuali pada *A. microcarpa* mempunyai karunkel yang pendek berukuran hampir 2 mm berbanding spesies yang hampir dengannya *A. malaccensis* yang selalunya menghampiri 6 mm panjang.





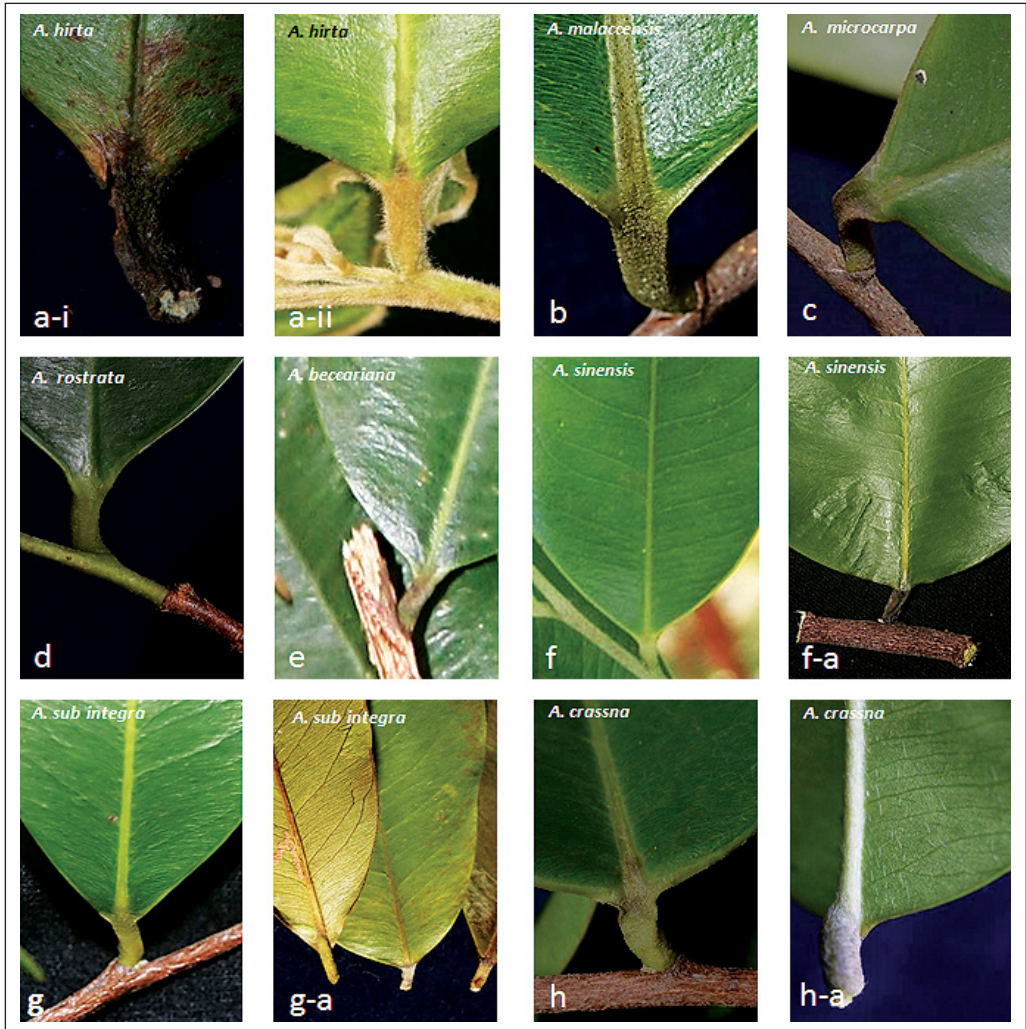
JPSM

Gambar 15: Daun dan buah spesies *Aquilaria* yang di rekodkan di Semenanjung Malaysia, a- *A. malaccensis*, b- *A. microcarpa*, c- *A. rostrata*, d- *A. hirta*, e- *A. becariana*



JPSM

Gambar 16: Urat kedua dan urat ketiga spesies *Aquilaria* yang direkodkan di Semenanjung Malaysia bagi permukaan atas dan bawah daun, a, a-i *A. malaccensis* dengan urat kedua yang sedikit serong tidak tersusun, b, bi - *A. becariana* mempunyai susunan urat kedua hampir sama dengan *A. malaccensis* serta timbul jelas pada permukaan atas daun (b-ii), c, ci- *A. hirta* dengan permukaan bawah dan uratan daun yang selalunya padat berbulu, d, di- *A. microcarpa*, e, ei- *A. rostrata*



JPSM

Gambar 17: Permukaan atas daun dan tangkai bagi spesies *Aquilaria* yang direkodkan di Semenanjung Malaysia termasuk spesies yang diperkenalkan, a-I *A. hirta* yang dikutip di Lipis Pahang mempunyai tulang belakang dan tangkai yang berlurah, berbanding a-ii yang dikutip di Terengganu menunjukkan tulang belakang yang sedikit timbul, b- *A. malaccensis* dengan tulang belakang daun yang agak rata dengan tangkai daun yang rata pada permukaan atas, c- *A. microcarpa* dengan tulang belakang sedikit tenggelam dan tangkai daun yang rata, d- *A. rostrata* dengan tulang belakang yang kelihatan tenggelam pada pangkal daun dengan tangkai daun agak bulat, e- *A. beccariana* dengan tulang belakang yang rata serta tangkai agak bulat, f,g dan h- *A. sinensis*, *A. subintegra* dan *A. crassna* adalah spesies yang diperkenalkan, dan *A. crassna* mempunyai tulang belakang daun serta tangkai yang hampir sama dengan *A. malaccensis*.



IPSM

Gambar 17: Perbandingan buah bagi spesies *Aquilaria* yang direkodkan di Semenanjung Malaysia, serta yang diperkenalkan, a- *A. malaccensis* mempunyai buah berbentuk globos, licin dengan tiub kaliks yang pendek serta cuping yang kecil dan terbuka ke tepi hingga melengkung ke atas, atau kadangkala melengkung kebawah memegang dengan longgar pangkal buah, b- *A. microcarpa* dengan buah subglobos, agak rata pada bahagian bawah, berukuran lebih kecil dari *A. malaccensis*, c- *A. becariana* dengan buah berbentuk ovoid-oblong, tiub kaliks yang panjang dan cuping kaliks memegang longgar pada pangkal buah, d- *A. hirta* dengan bentuk buah, tiub kaliks dan cuping kaliks yang hampir sama dengan *A. becariana* tetapi padat berbulu, e- *A. rostrata* dengan bentuk yang sama seperti *A. becariana* dengan hujung yang jelas tajam berperuh, f- *A. crassna* dengan buah berbentuk globos, sedikit berbulu pada bahagian luar serta cuping kaliks yang besar, hampir menyerupai *A. sinensis* kecuali buahnya agak lonjong seperti 'buah pear' (g), h- *A. subintegra*, buah ovoid-oblong dan buahnya terbit dari belahan sisi tiub kaliks, dan ini juga kadangkala terdapat pada *A. hirta* dan *A. becariana*, tetapi cuping atau lobus lebih kecil.





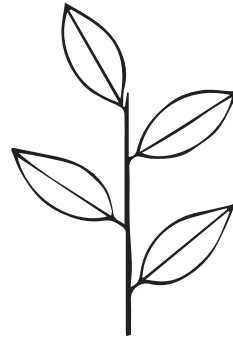
LAMPIRAN

ISTILAH STRUKTUR TAMPANG

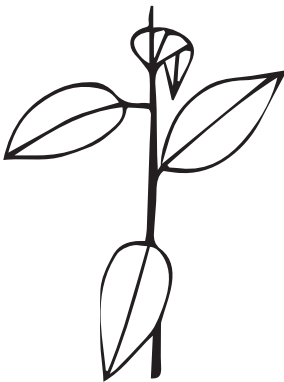
i. Aturan daun



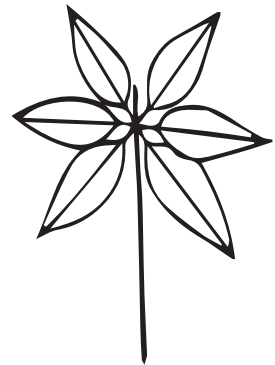
Berkembar

Berkerbar
decussate

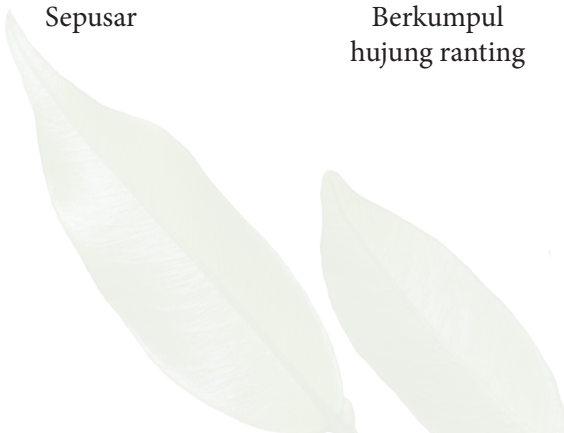
Bertingkat



Sepusar

Berkumpul
hujung ranting

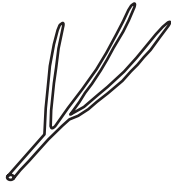
Bergelang



ii. Bentuk daun



Acicular



Filiform segments



Ligulate



Lingulate



Linear



Ensiform



Falcate



Lorate



Elliptic



Oblong



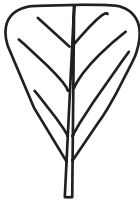
Lanceolate



Oblanceolate



Deltoid



Obdeltoid



Trullate



Obovate



Orbicular



Oval

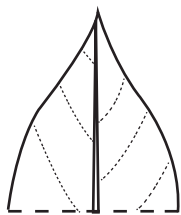


Ovate

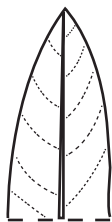


Cordate

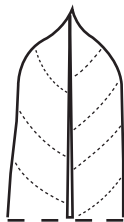
iii. Bentuk hujung daun



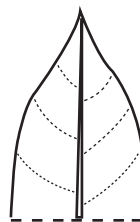
Acuminate



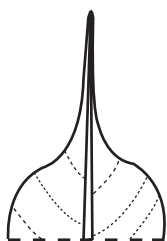
Acute



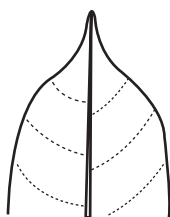
Abruptly acute



Apiculate



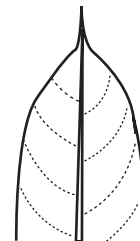
Caudate



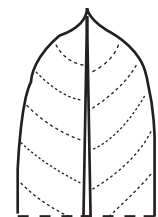
Cuspidate



Aristate



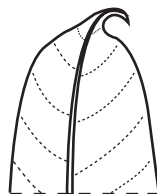
Mucronate



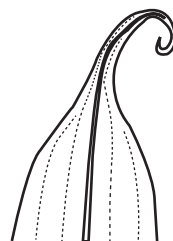
Mucronulate



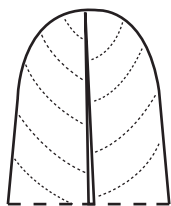
Pungent



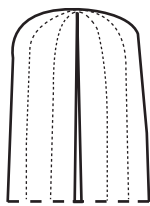
Hooked-truncate



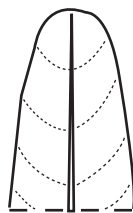
Cirrhose



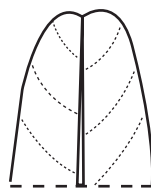
Rounded



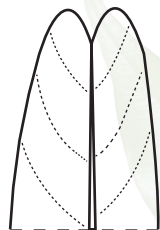
Truncate



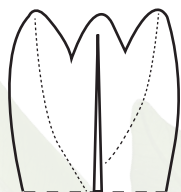
Obtuse



Retuse



Emarginate



Tridentate

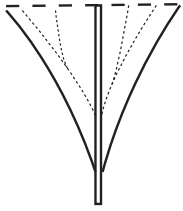


Cleft

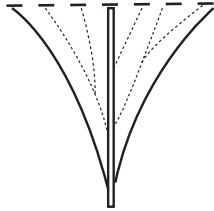


Praemorse

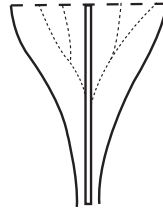
iv. Bentuk pangkal daun



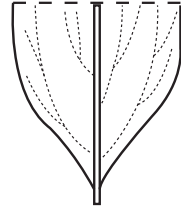
Acute



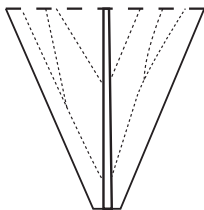
Acuminate



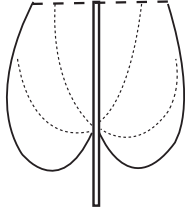
Attenuate



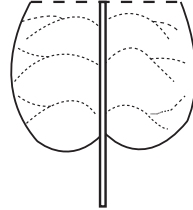
Shortly attenuate



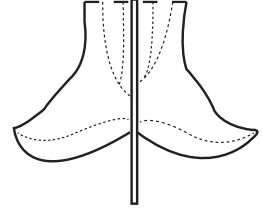
Cuneate



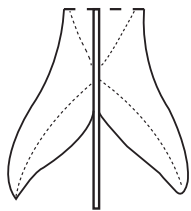
Cordate



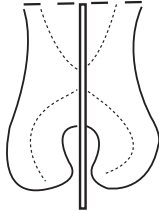
Subcordate



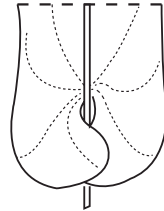
Hastate



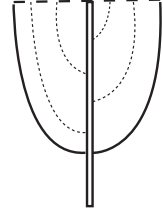
Sagittate



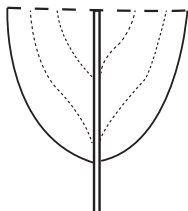
Auriculate



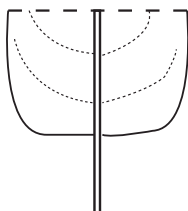
Basal lobes
imbricate



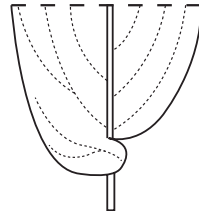
Rounded



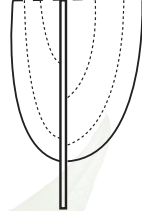
Obtuse



Truncate

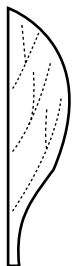


Asymmetric,
with basal lobe
overlapping petiole



Rounded

v. Bentuk tepi daun



Entire



Repand



Sinuate



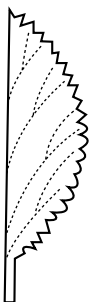
Crenate



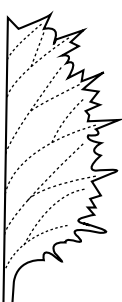
Crenulate



Dentate



Denticulate



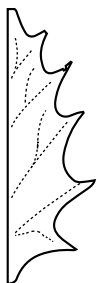
Bidentate



Lacerate



Incised



Spinose



Serrate



Serrulate



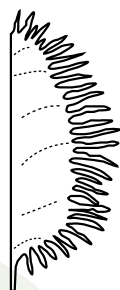
Undulate



Biserrate



Pectinate



Fimbriate

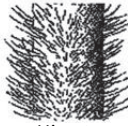


Ciliate

vi. Tekstur permukaan bahagian pokok



Strigos



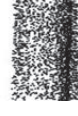
Hirsut



Villous



Tomentos



Pubesen



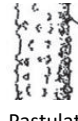
Punkulat



Glandular



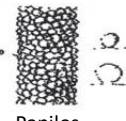
Glandular



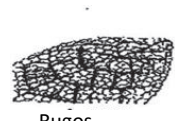
Pastulat



Tuberkulat



Papihos



Rugos



SINGKATAN

Apl	Atas paras laut
CITES	Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Flora and Fauna
cm	Sentimeter
ha	Hektar
FRIM	Institut Penyelidikan Perhutanan Malaysia
IHN5	Inventori Hutan Nasional ke Lima
IUCN	International Union for Conservation of Nature
JPSM	Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia
m	Meter
MTIB	Malaysia Timber Industry Board (Lembaga Perindustrian Kayu Malaysia)
NRE	Kementerian Sumber Asli dan Alam Sekitar
°C	Darjah celsius



GLOSARI

Abaksial	Membelakangi, belakang, bahagian bawah
Adaksial	Menghadap , hadapan, bahagian atas
Aksilari	Terbit dari bahagian aksil; antara percantuman petiol dan ranting. Sisi atau pada ketiak
Akumen	Bahagian apek pada daun yang menjulur memanjang seakan berlidah
Akuminat	Apeks akut yang tepinya agak cengkung dan semakin tirus kearah hujung
Akut	Hujung yang tirus tetapi sisinya lurus atau cembong sedikit
Andulat	Dengan permukaan yang berombak
Anter	Bahagian stamen yang mengeluarkan debunga sama ada di atas satu filamen atau kadang kala sesil. kadangkala dikenali sebagai 'cepudebunga'
Apeks	Bahagian hujung sebelah atas
Appendaj	Mana-mana bahagian unjuran
Apikulat	Dengan bahagian hujung yang meruncing dengan hujung yang kecil tajam
Apikulus	Mempunyai apikulat. Bersifat apikulat
aril	Penutup luar biji benih
Arilat	Terdapat penutup luar biji benih
Atenuat	Meruncing sekata hingga tajam pada pangkal
Aurikel	Apendaj bercuping seakan telinga
Aurikulat	Terdapat (dengan) aurikel
Basifik	(stamen) mempunyai filamen yang bercantum kepada pangkal anter
Bengang	Pecah secara semula jadi pada buah jenis kapsul bagi mengeluarkan biji
Bernabu	Berisi atau berdaging
Berkelim	Berlipat atau seakanya
Berry	Buah bernabu yang terhasil dari bunga dengan ovari tunggal, tidak bengang
Bifid	Terbelah dua hingga ke satengah bahagian
Brachylast	Tiada penjelasan

Braktea	Daun yang terkurang, khususnya daun yang kecil seakan sisik kadangkala besar pada jambak bunga atau bunga
Braktea	Daun yang terkurang atau berubah bentuk seakan sisik kecil pada jambak bunga atau bunga
Karunkel Caruncle	Tiada penjelasan
Kauliflorus Cauliflorous	Pembentukan bunga atau buah yang terbit terus pada dahan atau batang terutama pada spesies tropika
Columnar	Mempunyai bentuk betiang (bulat tegak)
Kopular	Sesuatu yang bersambung, bersentuh atau bercantum bersama
Kordifom	Mempunyai bentuk seperti hati
Coriaceous	Menyamai atau mempunyai tekstur seperti kulit
Kostat	Mempunyai rusuk, atau binaan menonjol yang memanjang seakan permatang atau rusuk
Krustasius	Mempunyai, menyamai atau terbena dari bahan yang keras rapuh
Kupular	Bentuk kubah kecil atau mangkuk yang telankup
Decussate	Tersusun berpasang berselang-seli pada pasangan seterusnya
Dekuren	Memanjang menghala ke bawah, pada mata daun apabila bahagian pangkalnya memanjang membentuk seakan sayap atau rusuk halus memanjang petiol
Deltoid	Mempunyai bentuk segitiga
Diesius	Spesies tumbuhan yang mempunyai bunga jantan dan bunga betina pada pokok yang berlainan
Domatia	Kelenjar berbentuk kubah, selalunya terdapat bulu tegak, selalunya simbiosis dengan parasit
Drup	Buah bernabu (berisi atau berdaging), tidak bengang dan berbiji tunggal. Bijinya diselaputi oleh endokarpa keras; buah berbatu
Drupaceous	Menyerupai, menyamai atau bersifat seperti drupe
Ekserted	Terkeluar atau terjulur dari sekeliling, (stamen yang keluar dari tiup korola)
Ektraaksilari	Tumbuh atau terbit keluar dari axil

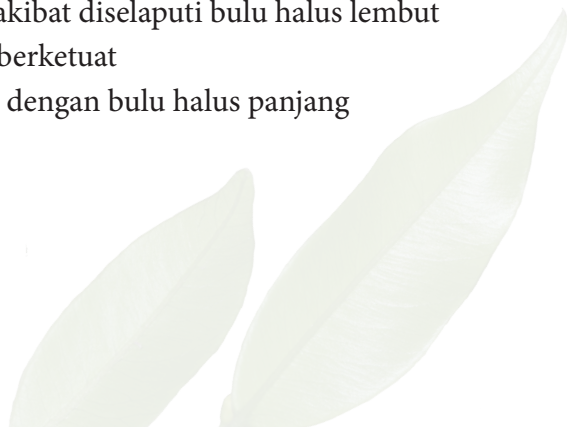
Elleptik	Bentuk bujur panjang dengan bahagian paling lebar berada pada separuh panjang dengan kedua hujung pada apeks dan pangkal daun mengecil runcing tajam
Elipsoid	Bentuk eliptik dalam tiga dimensi
Emarginat	Berhujung lekuk
Endosperm	Tisu yang terbentuk dalam biji pada kebanyakan biji dari pokok berbunga, yang menyelaputi embrio dan membekalkan nutrition dalam bentuk kanji semasa percambahan
Falkat	Bentuk sabit; bentuk lansolat serong
Fasikel	Jambak daun atau bunga yang terbit padat dan rapat
Filamen	Bebenang pada tangkai anter
Filiform	Bentuk bebenang halus
Folikel	Buah dengan satu karpel, terbuka pada satu belahan di tepi
Fugasius	Cepat gugur
Fulvus	Warna kuning pucat
Funikel	Benang halus yang menyambungkan ovul atau biji kepada plasenta
Fusiform	Bentuk pedati benang
Gaharu	Resin yang melekat pada kayu yang selalunya dihasilkan pokok <i>Aquilaria</i>
Glabresen	Hampir glabrus
Glabrus	Tidak berbulu; istilah ini kadang kala digunakan juga untuk menunjukkan licin
Glaukus gloucouc	Diselaputi oleh bahan seakan berdebu berwarna keputihan yang boleh tanggal apabila disapu, kadangkala digunakan perkataan berkepoh
Globos	Bentuk bulat seperti sfera atau glob (globe). (3D)
Glomerul	Istilah umum bagi menerangkan bentuk bulat seperti glob atau sfera
Homogeneous	Mempunyai bentuk yang seragam
Kaliks	Bahagian bulatan luar pada sampul bunga
Kampanulat	Bentuk loceng atau corong
Kapitat	Bengkak, atau pembesaran pada hujung (berkepala)
Kapsul	Tiada penjelasan

Karas	Nama yang digunakan kepada pokok dari famili Thyemeliaceae yang menghasilkan Gaharu
Kaudat	Dengan apendaj halus panjang berekor
Kaudukus	Mudah tanggal
Konaktif	Bahagian stamen yang jelas dari filamen yang mana bercantum pada separuh bahagian pada dua anter
Konat	Bercantum pada struktur yang sama
Kopula	Sesuatu yang bersambung atau melekat kepada
Kordat	Bentuk hati
Korola	Bahagian dalam sampul bunga, yang terdiri dari petal; ganti nama bagi kumpulan petal
Krenat	Bergigi kecil cetek dengan hujung gigi obtus
Kresen	Struktur yang mempunyai bentuk seperti bulan sabit (Bentuk eliptik serong dengan kedua hujung runcing tajam)
Kristat	Mempunyai tepi yang berpetak
kuneat	Bentuk berbaji atau segitiga, bahagian kecil pada persambungan antara pangkal daun atau pada petal; menunjukkan bentuk yang runcing berbaji
Kuspidat	Berhujung tajam
Lanseolat	Bentuk yang panjang melebihi dari lebar, lebar sedikit pada bahagian pangkalnya dan menirus kearah apeks
Lansolat	Bentuk yang panjangnya lebih daripada lebar, dimana lebar pada bahagian pangkal dan menirus ke arah apek; kadangkala di kenali dengan nama bentuk mata lembing
Lentisel	Biji halus selalunya merujuk kepada stoma yang terdapat pada kulit. Atau bintil bergabus pada kulit pokok
Lepidot	Diselaputi dengan sisik kecil berkeruping
Lokul	Bilik atau ruang pada ovari atau pada anter
Monoesius	Spesies tumbuhan yang mempunyai bunga jantan dan bunga betina pada pokok yang sama
Oblansolat	Bentuk lansolat terbalik dengan bahagian lebar berada diatas
oblong	Bujur panjang dengan kedua dua sisi hamper selari
Oblong	Bentuk bujur panjang dengan kedua sisi kelihatan hampir selari
Obovat	Bentuk ovat terbalik dengan bahagian lebar berada diatas

Obscure	Tidak jelas atau rata
Obtus	Hujung yang bulat atau dempak
Orbikulus/ orbikulat	Bentuk bulat
Ovari	Bahagian pistil pada bunga yang mengeluarkan ovul
Ovat	Bentuk bujur telur pada pandangan dua dimensi
Ovoid	Bentuk ovat tiga dimensi
Panikel	Jambak bunga rasem atau korim yang bercabang-cabang longgar atau jarang
Panikulat	Mempunyai jambak bunga panikel
Panikulifon	Tiada penjelasan
Pedisel	Tangkai sekuntum bunga di dalam jambak
pedunkel	Bahagian yang menyambung atau melekat pada pangkal bunga atau buah dengan ranting (tangkai) atau tangkai utamat pada jambak bunga
Peltat	Petiol yang terbit agak ketengah pada mata daun seperti pada daun keladi
Pelusid	Keseluruhan atau sebahagian lutsinar
Perikarpa	Kulit buah yang terbentuk dari kulit ovary. Pada buah bernabu selalunya mempunyai 3 lapisan yang jelas; epikarp adalah kulit paling luar
Petal	Kelopak bunga, satu unit korola
Petaloid	Appendaj berbentuk petal atau appendaj petal yang terbantut
Petiol	Tangkai daun
Petiolul	Tangkai anak daun
Phloem	Tisu vaskular pada tumbuhan yang membawa air serta nutrion ke bahagian lain tumbuhan dari daun
Pilos	Mempunyai bulu lembut yang kelihatan
Pistil	Unit ginosisium yang terdiri daripada ovari, stil dan stigma
Pistilod	Pistil yang terbantut tidak berkembang
Placenta	Organ yang menyambungkan embrio kepada dinding rahim
Plikat	Berlipat, selalunya memanjang
Pseudo-	Kelihatan hampir sama
Puberulen	Diselaputi bulu-bulu yang lebih halus dari pubesen

Puberulus	Sedikit berbulu. Di selaputi oleh bulu-bulu yang lebih halus daripada pubesen
Pubesen	Di selaputi bulu- bulu yang pendek dan lembut
Rasem	Jambak bunga memanjang yang mudah atau ringkas, mengandungi bunga bertangkai atau berpedisel
Renifom	Bentuk seperti buah pinggang
Retikulat	Berjaring
Rugose	Di selaputi oleh kedut
Sepal	Daun-daun kecil yang membentuk kaliks, biasanya berwarna hijau
Sepusar	Susunan melilit
Serat	Bergigi-gigi seperti mata gergaji
Serulat	Bergigi serat halus
Sesil	Tidak atau hampir tidak bertangkai
Sima	Jambak bunga yang lebar dan rata di bahagian atas; bunga di tengah-tengah kembang atau matang dahulu
Skalariform	Susunan bertangga
Spesies	Spesies atau jenis adalah suatu takson yang dipakai dalam taksonomi untuk menunjuk pada satu atau beberapa kelompok individu (populasi) yang serupa dan dapat saling membuahi satu sama lain di dalam kelompoknya (saling membagi gen) namun tidak dapat dengan anggota kelompok yang lain
Spika	Jambak bunga yang memanjang dan mudah; bunga-bunga selalunya sesil
Stamen	Unit androesium yang terdiri daripada anter dan filamen; bahagian organ yang menghasilkan debunga
Stelat	Bentuk bintang dengan bahagian halus panjang terkeluar keliling dari satu titik ditengahnya
Stigma	Bahagian pistil yang menerima debunga
Stil	Bahagian pistil yang memanjang di antara ovari dengan stigma (Benangsari)
stipe	Bahagian yang bersambungan dengan tangkai atau berupa tangkai
Stipul	Apendaj di bahagian pangkal tangkai daun (Daun pengasuh)

Subbulat	Tiada penjelasan
Subkordat	Kordat tidak lengkap; hampir kordat, hampir berbentuk lekuk hati
Subcoriaceous	Hampir berkulit, menyerupai seakan berkulit
Tabular	Mempunyai permukaan yang rata
Taksonomi	Pengkelasan dan penamaan bagi organism dalam satu sistem teratur yang mempunyai perkaitan, terutama hubungkait evolution
Tassellate	Berpetak
Teret	Berselinder selalunya menirus, bulat pada potongan rentas
Terminal	Berkaitan atau berhubung dengan hujung, paling akhir
Throat	Bahagian dalam leher
Tiub bunga	The vascular bundles going to the ovary are clearly different from those of the tube above the pedicel; the tube contains the vascular bundles of the auther whole
Tomentos	Diselaputi bulu seakan berbaldu (karpet)
Tomentum	Lapisan bulu berbaldu pebesen
Torus	Pudong
Traskulen	Lapisan yang membenarkan cahaya menembusnya, tetapi tidak jelas kelihatan
Tuberkel	Tonjolan yang timbul bulat
Umbel	Jambak bunga yang terdiri dari beberapa bunga dengan tangkai yang pendek (pedisel) dan terbit pada satu titik serta tersebar, seperti lidi payung
Umbellat	Jambak bunga seakan umbel
Valvat	Bertemu (tanpa bercantum) pada bahagian tepi tetapi tidak bertindeh (seperti pada kulit kerang)
Velutinus	Berbaldu akibat diselaputi bulu halus lembut
Verukos	Berbintil; berketuat
Villos	Diselaputi dengan bulu halus panjang



RUJUKAN

- Chakrabarty, K., Kumar, A. and Menon, V. 1994. Trade in Agarwood WWF/TRAFFIC-India, New Delhi.
- Giri, G. S. 2003. Review of Significant Trade *Aquilaria malaccensis*. Agarwood: Trade and CITES Implementation in Southeast Asia. Unpublished report prepared for TRAFFIC Southeast Asia, Malaysia.
- Hilton-Taylor. C. 2002. 2002. IUCN Red List of Threatened Species. IUCN Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Kanjilal, U. N., Kanjilal, P. C., Dey, R. M. and Das, A. 1982. Flora of Assam, Vol IV. Government of Assam, Assam, India, reprinted 1982.
- Saikia M. 2014. In-Vitro regeneration of *Aquilaria malaccensis* Lam. and acclimatization with endomycorrhizal symbiosis for enhanced field establishment. Ph.D. Dissertation. NERIST (Deemed University), Arunachal Pradesh, India.
- Zich, F.A. and Compton J. 2001. The Final Frontier: Towards Sustainable Management of Papua New Guinea's Gaharu. Resource TRAFFIC Oceania-WWF South Pacific Programm.





Karas gunung
- *Aquilaria rostrata*



JABATAN PERHUTANAN SEMENANJUNG MALAYSIA
FORESTRY DEPARTMENT PENINSULAR MALAYSIA
Jalan Sultan Salahuddin, 50660 Kuala Lumpur
Tel : (6) 03-2616 4488 Fax : (6)03-2692 5657

www.forestry.gov.my