

TEKNIK-TEKNIK HERBARIUM



KHAIRUDDIN B. HJ. KAMARUDDIN



TEKNIK-TEKNIK HERBARIUM

KHAIRUDDIN B. HJ. KAMARUDDIN
Seksyen Botani, Bahagian Alam Sekitar

LESMY AK. TIPOT
Pegawai Penyelidik
Ahli Kaji-tumbuhan Hutan
Institut Penyelidikan Perhutanan Malaysia (FRIM)
Kepong, Selangor Darul Ehsan

Institut Penyelidikan Perhutanan Malaysia
Kepong, Selangor Darul Ehsan
52109 Kuala Lumpur
Malaysia
1989

KATA- KATA ALUAN

Buku yang merangkumi berbagai aspek teknik-teknik herbarium ini merupakan buku pertama pengantar Bahasa Malaysia. Ianya akan menjadi panduan asas kepada para-pelajar dan masyarakat umum dalam proses pembelajaran ilmu tumbuh-tumbuhan. Kaedah-kaedah yang tercatat disertakan dengan ilustrasi dan bahasa yang digunakan adalah mudah difaham.

Herbarium di Institut Penyelidikan Perhutanan Malaysia (FRIM), Kepong telah dan sedang digunakan oleh pengguna-pengguna yang terdiri dari para saintis, pelajar dan individu yang berminat dengan penyelidikan alam tumbuh-tumbuhan. Sejak ianya ditubuhkan banyak kursus pengenalan tumbuh-tumbuhan telah dianjurkan. Namun begitu tiada terdapat buku panduan khusus mengenai teknik-teknik tersebut. Berdasarkan kepada keperluan inilah maka penulis melalui penglibatan dan pengalaman dalam bidang ini telah mengumpul maklumat dan menyeragamkan kaedah-kaedah dalam konteks penyediaan contoh tumbuhan herbarium.

Penulis, En. Khairuddin bin Hj. Kamaruddin telah bertugas sebagai Pembantu Penyelidik sejak tahun 1979 di Herbarium institut ini. Dengan terbitnya buku ini beliau berhasrat untuk mengeksplotasikan kaedah-kaedah ilmu tumbuh-tumbuhan ini secara sistematik untuk pengetahuan kepada semua lapisan masyarakat.

Saya merakamkan ucapan syabas dan tahniah di atas usaha beliau dalam menyediakan buku ini. Semoga ianya berfaedah kepada semua.

Sekian.

Dr. Tho Yow Pong
Pengarah Bahagian Sains Alam Sekitar,
Institut Penyelidikan Perhutanan Malaysia(FRIM),
Kepong,
52109 Kuala Lumpur

PENGHARGAAN

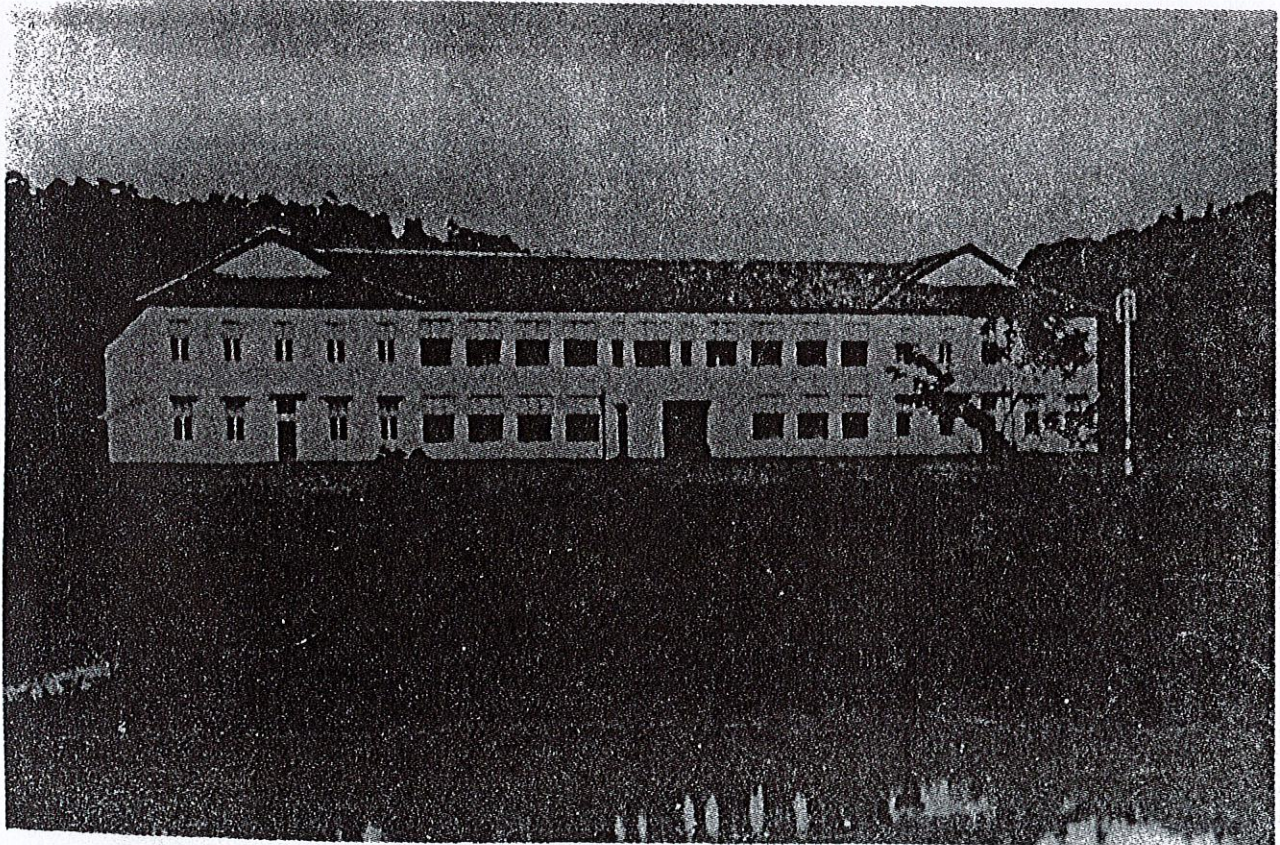
Alhamdulillah syukur ke hadrat Ilahi kerana keizinan serta taufik dan hidayah yang dikurniakan kepada saya untuk menyiapkan buku ini.

Di sini, saya ingin merakamkan ucapan terima kasih kepada Ketua Pengarah FRIM, Dato' Dr. Salleh bin Mohd. Nor dan Dr. Francis Ng (Timbalan Ketua Pengarah FRIM) yang telah memberi kebenaran dan dorongan untuk menerbitkan buku ini.

Ucapan terima kasih dan setinggi penghargaan saya kepada Dr. Tho Yow Pong (Pengarah Bahagian Sains Alam Sekitar), Encik Saw Leng Guan (Ahli Kajitumbuhan), Encik Tan Man Wah (Ahli Kajiserangga) dan Encik Shahidan bin Md. Noh (Pegawai Perpustakaan) yang telah memberi pandangan dan kritikan yang membina dalam penyediaan buku ini. Tidak lupa juga kepada mereka yang telah banyak membantu khususnya kepada Encik Akmal bin Hj. Mohd Arif, Encik Arshad bin Omar dan Cik Salamah bt. Alias kerana tanpa kerjasama mereka maka tidak mungkin terbitnya buku ini.

Akhir kata saya mengucapkan terima kasih dan rasa penghargaan yang tidak terhingga kepada isteri dan anak-anak saya di atas kesabaran dan pengorbanan masa serta sokongan moral untuk saya meneruskan usaha ini.

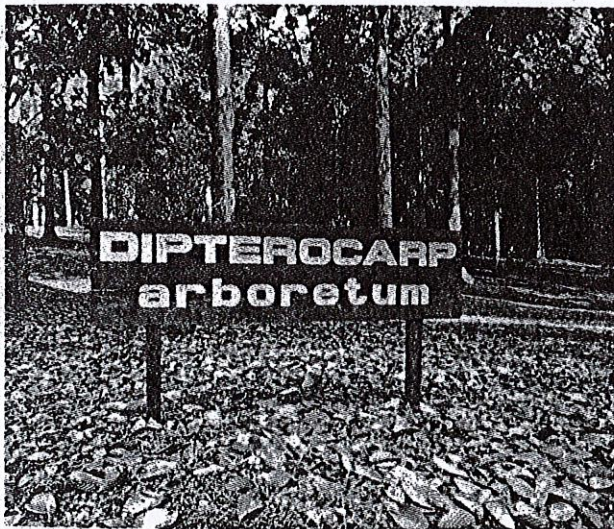
Khairuddin b. Hj. Kamaruddin
31 Ogos 1989



Institut Penyelidikan Perhutanan (IPP) - 1929

HERBARIUM DAN INSTITUT PENYELIDIKAN PERHUTANAN MALAYSIA (FRIM)

Penyelidikan perhutanan di negara ini telah bermula sejak tahun 1879. Jabatan Perhutanan Persekutuan Tanah Melayu mula memainkan peranannya dengan terlantiknya A.M. Burn-Murdoch, seorang Pegawai Perhutanan dari Burma. Beliau dilantik oleh kerajaan Komanwel British pada tahun 1901 sebagai Pegawai Penyelidik pertama bagi Negeri-negeri Selat dan Persekutuan Tanah Melayu. Beliau merupakan pengasas aktiviti-aktiviti penyelidikan bagi tempoh 1901 hingga 1915. Dalam tempoh perkhidmatan beliau, penyelidikan-penyelidikan yang dijalankan adalah lebih tertumpu kepada penyelidikan-penyelidikan botanikal.



Arboretum sebagai tempat koleksi *ex situ* beberapa jenis tumbuh-tumbuhan

Pada tahun 1908 beliau telah menubuhkan herbarium di Institut Penyelidikan Perhutanan (Forest Research Institute).

Bermula dari tahun 1908, Jabatan Perhutanan telah mula melakukan kutipan contoh-contoh tumbuhan seperti yang terdapat di Herbarium Institut Penyelidikan Perhutanan Malaysia, Kepong kini. Contoh tumbuhan terawal didokumenkan ialah pada tahun 1903. Organisasi penyelidikan perhutanan ini lebih teratur selepas Dr. F.W. Foxworthy dilantik sebagai Pegawai Penyelidik dalam tahun 1918. Dalam tahun 1925, satu usaha ke arah mewujudkan sebuah institut penyelidikan yang berasingan telah dijalankan. Berikutan daripada itu, pada tahun 1929, Institut Penyelidikan Perhu-

tanan telah dirasmikan apabila bangunan-bangunannya siap untuk digunakan. Dalam tahun yang sama, Makmal Penyelidikan kayu telah didirikan di Sentul, Kuala Lumpur dan pada tahun 1952 dipindahkan ke Kepong. Bangunan utama yang dibina itu mengandungi muzium, herbarium, perpustakaan, makmal kutipan kayu dan beberapa pejabat cawangan penyelidikan yang lain.

INSTITUT PENYELIDIKAN PERHUTANAN MALAYSIA (Forest Research Institute Malaysia)

Latar belakang

Walaupun penyelidikan perhutanan dilaporkan telah bermula pada tahun 1879, ianya hanya dijalankan dengan rasminya pada tahun 1918 dengan perantikan Dr. F.W. Foxworthy sebagai Pegawai Penyelidik di Bahagian Penyelidikan, Jabatan Perhutanan Negeri-negeri Selat berpusat di Kuala Lumpur.



Ladang tanaman pokok-pokok balak di FRIM

Usaha untuk mendapatkan satu lokasi yang lebih sesuai untuk penyelidikan bermula pada tahun 1922 dan berkesudahan dengan pemindahan Bahagian Penyelidikan ke kawasan yang ada sekarang di Kepong pada tahun 1929 dan diberikan nama Institut Penyelidikan Perhutanan (IPP),

Kepong. Lokasinya kira-kira 16 km ke barat laut Kuala Lumpur. Kawasan seluas 600 hektar ini mengandungi ladang-ladang percubaan, arboretum dan juga hutan asli.



Pengenalan terhadap tumbuh-tumbuhan

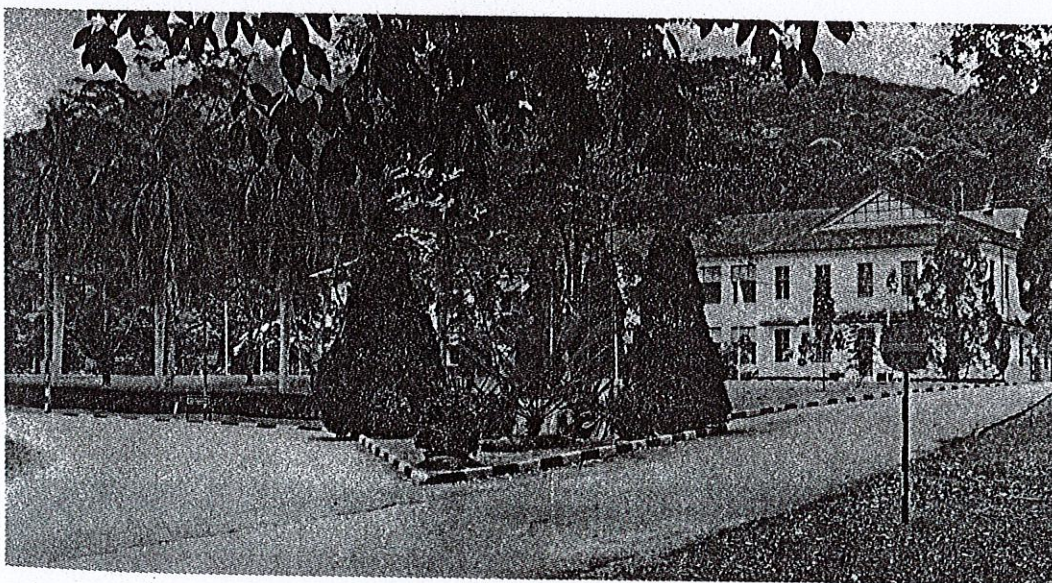
INSTITUT PENYELIDIKAN PERHUTANAN MALAYSIA (FRIM) KINI

Penyelidikan perhutanan merangkumi bidang aktiviti yang luas, bermula dari pengenalan pokok-pokok hinggalah kepada penggunaannya. Kepentingannya bukan sahaja terhad kepada faedah-faedah yang nyata seperti pengeluaran kayu-kayan, rotan, buluh dan peluang pekerjaan, tetapi juga faedah-faedah lain seperti udara yang bersih dan persekitaran alam yang sihat. Memandangkan kepada peranan-peranan penting hutan inilah, maka penekanan yang lebih diberi kepada bidang penyelidikan-nya.

Selaras dengan hasrat dan cita-cita Kerajaan untuk meningkatkan lagi penyelidikan dalam bidang perhutanan, adalah wajar struktur IPP digubal semula. Hal ini telah diperuntukkan di bawah Akta Lembaga Penyelidikan dan Pembangunan Perhutanan Malaysia, 1985. Di bawah Akta ini, sebuah badan berkanun yang diberi nama Lembaga Penyelidikan dan Pembangunan Perhutanan Malaysia (MFRDB) telah ditubuhkan. Lembaga tersebut telah menyusun semula IPP dan menamakannya Institut Penyelidikan Perhutanan Malaysia (FRIM). Akta berkenaan telah menukarkan taraf IPP dari sebuah unit di bawah Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia kepada sebuah badan berkanun di bawah pengurusan MFRDB dan bertanggungjawab kepada Kementerian Perusahaan Utama.

Fungsi FRIM menurut garis panduan yang telah disediakan oleh Akta MFRDB, di antara lain ialah:-

- a) menjalan dan menganjurkan penyelidikan dalam pembangunan perhutanan termasuk penghasilan, pengeluaran, pemerosesan, penyimpanan, pengangkutan dan penggunaan hasil-hasil hutan demi untuk memelihara sumber alam semulajadi dan pembangunan sektor perhutanan yang berterusan;
- b) mengumpul dan menyebarkan maklumat yang berkaitan dengan pengurusan dan pembangunan hutan, hasil hutan dan penggunaan keluaran hutan;
- c) menyelaras aktiviti yang berkaitan dengan penyelidikan, pembangunan dan industri perhutanan di Malaysia serta berhubung rapat dengan lain-lain institusi di luar negeri dalam hal-hal yang berkaitan.



Institut Penyelidikan Perhutanan Malaysia (FRIM) - 1989

MUKADIMAH

Tujuan buku kecil ini ditulis adalah untuk memberi pengetahuan asas kepada pelajar-pelajar jurusan Biologi khususnya Botani, guru-guru dan masyarakat umum yang terlibat dengan beberapa kaedah praktikal dalam teknik penyediaan, pengawetan dan pemeliharaan contoh tumbuhan. Beberapa kaedah dan bahan awetan yang tercatat di dalamnya adalah yang biasa digunakan di sekolah-sekolah dan maktab/institusi bagi berbagai kursus, mudah dan murah. Tujuannya adalah untuk memberi peluang kepada pelajar-pelajar untuk menguasai teknik-teknik dalam penyediaan contoh tumbuhan herbarium. Kepada mereka yang ingin mendalami pengetahuan mengenai prinsip-prinsip dan kaedah berkenaan dengan teknik penyediaan, pengawetan dan pemeliharaan contoh tumbuhan herbarium bolehlah merujuk kepada bibliografi di Lampiran I.

Diharap buku ini akan memberi faedah kepada para pengguna dalam melaksanakan tugas serta membentuk apa jua saiz dan status herbarium.

Teguran-teguran bernas terhadap segala kesilapan atau kekurangan yang terdapat di dalam buku ini adalah dialu-alukan.

KANDUNGAN

Kata-kata aluan	(iii)
Penghargaan	(v)
Herbarium dan Institut Penyelidikan Perhutanan Malaysia (FRIM)	(vi)
Mukadimah	(ix)
✓ Fungsi-fungsi herbarium	1
✓ Penyediaan contoh tumbuhan herbarium	3
Kutipan	3
Menekan	6
Mengering	7
Pengawet	8
Melekat dan menjahit	8
Menampal label	8
Pengenalan dan pemberian nama	9
Merekod dan mendaftar	9
Menyimpan	10
Menyimpan bahan dalam larutan awetan	10
Kutipan contoh kayu (timber vouchers)	10
✓ Perpustakaan herbarium	13
Serangga perosak utama di herbarium	15
Kawalan terhadap serangga perosak di herbarium	15
Lampiran 1 (Bibliografi)	17
Lampiran 2 (Beberapa nama dan alamat herbarium)	19
Indeks	21

FUNGSI-FUNGSI HERBARIUM

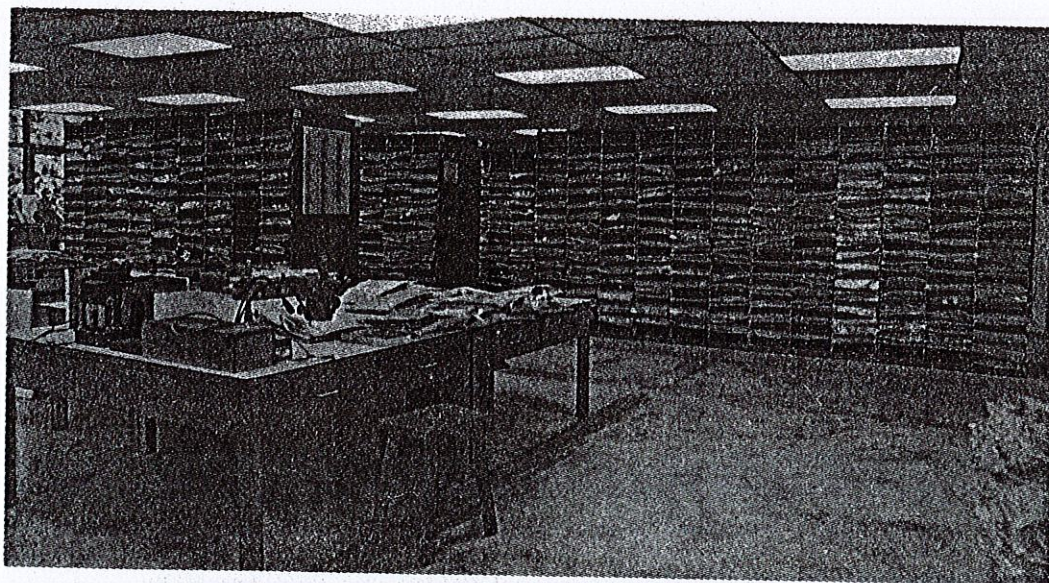
Tempoh hidup tumbuh-tumbuhan di muka bumi ini adalah berbeza-beza dan terbatas. Ada tumbuh-tumbuhan yang hidup selama beberapa hari sahaja atau berbulan-bulan atau seterusnya bertahun-tahun. Kewujudan dan kepupusan tumbuh-tumbuhan tersebut bergantung kepada faktor seperti penyakit, serangga, pembalakan dan lain-lain perubahan alam semula jadi.

Oleh kerana tiada suatu tempat yang boleh mengekalkan *in situ* kesemua jenis tumbuh-tumbuhan maka ahli-ahli taksonomi dan biologi telah mencipta satu kaedah sains iaitu dengan mengutip contoh tumbuhan, diawet dan dikeringkan. Kemudian tumbuh-tumbuhan ini dilekatkan pada kertas tebal dan seterusnya disimpan mengikut susunan tertentu untuk kajian dan rujukan. Tempat di mana contoh tumbuh-tumbuhan kering itu disimpan berserta sistem rujukan tertentu ini dinamakan Herbarium (Ilustrasi 1).

Herbarium yang pertama wujud pada tahun 1545 di Universiti Padua, Itali. Herbarium kajitumbuhan Institut Penyelidikan Perhutanan Malaysia, Kepong telah ditubuhkan oleh Alfred M. Burn-Murdoch pada tahun 1908. Kini herbarium FRIM mempunyai lebih daripada 130,000 contoh tumbuh-tumbuhan yang beranika jenis.

Fungsi-fungsi herbarium ialah bagi menyediakan kaedah-kaedah saintifik dalam mengkaji tumbuh-tumbuhan bagi mencapai matlamat-matlamat seperti berikut:-

1. Mengkaji sumber-sumber tumbuh-tumbuhan di muka bumi untuk dijadikan bahan rujukan. Ianya merupakan koleksi yang memaparkan kekayaan semula jadi negara dalam konteks tumbuh-tumbuhan.
2. Contoh-contoh herbarium disimpan sebagai maklumat mengenai tumbuh-tumbuhan yang jarang atau susah ditemui serta mempunyai nilai-nilai pertanian atau perubatan untuk dikenalpasti dan diselidiki. Tiap-tiap contoh yang disimpan merupakan baucer rujukan yang mengandungi bukti nyata tentang kewujudan tumbuh-tumbuhan tersebut seperti dari mana asalnya, musim pembungaan/pembuahan, kegunaan, habitat dan lain-lain maklumat.
3. Guru-guru, pegawai-pegawai pertanian, pengurus-pengurus estet, pegawai-pegawai penasihat boleh menggunakan contoh tumbuh-tumbuhan kering sebagai panduan bagi menerangkan kepada pelajar-pelajar dan petani-petani mengenai bahagian-bahagian tumbuhan sama ada ianya berguna atau merbahaya sebagai tanaman atau penggunaan.



Ilustrasi 1. Herbarium sebagai sumber maklumat tumbuh-tumbuhan

PENYEDIAAN CONTOH TUMBUHAN HERBARIUM

Penyediaan contoh tumbuhan herbarium yang sempurna perlu melalui beberapa proses (Ilustrasi 2). Contoh spesimen tumbuhan yang lengkap adalah contoh yang mempunyai daun, bunga dan buah yang subur.



Ilustrasi 2. Penyediaan contoh tumbuhan herbarium

Proses dan peraturan penyediaan contoh herbarium ialah:

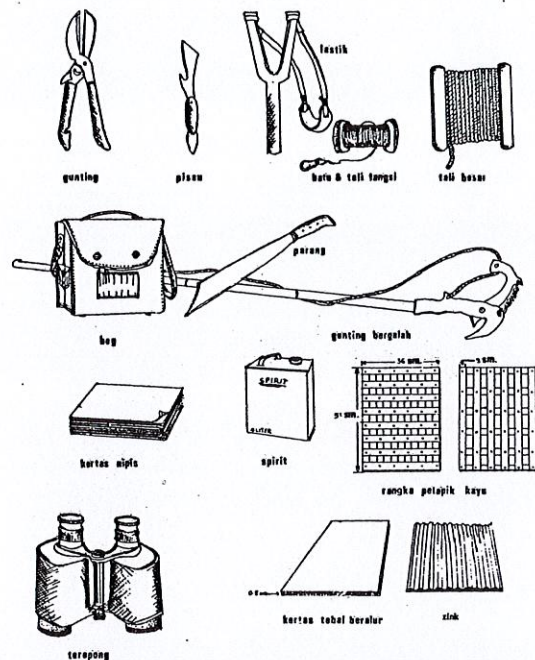
1. Kutipan
2. Menekan
3. Mengering
4. Mengawet/meracun
5. Melekat/menjahit
6. Menampal label
7. Pengenalan/memberi nama
8. Merekod/pendaftaran
9. Menyimpan
10. Menyimpan bahan dalam larutan awetan

Kutipan

Kutipan Am

Alat-alat kelengkapan kutipan hendaklah disediakan dan dibawa bersama (Ilustrasi 3). Bagi tujuan pengenalan yang lengkap, contoh-contoh yang dikutip semestinya dari pokok atau tumbuhan yang mempunyai bunga, daun dan buah. Untuk mengelak dari kesilapan penduaan maka kutipan mestilah diambil dari pokok atau tumbuhan yang sama. Segala sifat, rupa bentuk yang luarbiasa atau yang akan berubah setelah contoh itu dikeringkan nanti mestilah dicatatkan, terutama warna asal dan bentuk asal. Bilangan sesuatu bahagian misalnya bilangan kelopak mestilah dicatatkan. Keterangan mengenai nombor kutipan, lokasi, tarikh kutipan, habitat, nama pengutip dan ciri-ciri ba-

hagian kutipan mestilah dicatatkan mengikut senarai di dalam buku kutipan (field book). Ilustrasi 4 menunjukkan buku kutipan yang diguna untuk kutipan tumbuhan jenis pokok.



Ilustrasi 3. Alat-alat kelengkapan kutipan

(Forest 49-Revised 12/65)		
Date Hb.	Collector Nama	
Locality Negeri, Daerah		
Habitat Jenis Hutan		
Tempat		alt.
Size/Status Rupa	H.	G.
Crown Silara pokok		
Bole Batang		
Bark Kulit		
Slash inner bark Isi kulit		
Slash wood Gubal		
Flowers Bunga-bunga		
Fruits Buah-buah		
Leaves Daun-daun		
Further notes Hal-hal lain		
Malay name Nama biasa		No.....
Latin name Nama latin		FRI
FRI	FRI	FRI

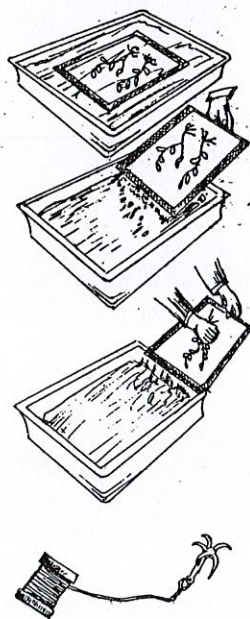
Ilustrasi 4. Contoh isi kandungan buku kutipan

Lazimnya beberapa duplikat (duplicates) dibuat bagi tiap-tiap satu kutipan. Hanya satu sahaja contoh itu dijadikan contoh herbarium sendiri sementara bakinya dihantar ke herbarium-herbarium negara lain. Pertukaran contoh tumbuhan antara herbarium amat penting dilakukan kerana ini adalah satu cara untuk menyelamatkan sesuatu koleksi tumbuhan sekiranya koleksi di sesuatu herbarium itu musnah atau hilang (Lampiran 2). Setiap contoh-tumbuhan yang digunting kemas dan bernombor kutipan dimasukkan ke dalam helaian kertas akhbar untuk diletak antara kertas tebal dan kepingan zink berserta satu rangka pelapik kayu di atas dan satu di bawah. Ianya siap untuk menjalani proses tekanan.

Kutipan tumbuhan-tumbuhan khusus

Kutipan contoh tumbuhan dalam air (macroscopic aquatic plants)

Kebanyakan tumbuhan dalam air berjenis halus dan mudah menyendal (wad) jika diusik pada keadaan biasa. Satu cara mengendalikannya ialah dengan menolak sekeping kertas putih tebal ke bawah tumbuhan tersebut dan dengan perlahan-lahan ianya dapat terletak di atas kertas tersebut. Alat pelapik aluminium yang berlubang digunakan untuk melapik kertas tebal putih supaya dapat menapis air tatkala contoh tumbuhan tersebut diangkat. Tali yang mempunyai penyangkuk digunakan bagi tumbuh-tumbuhan yang terdapat jauh di permukaan air (Ilustrasi 5).



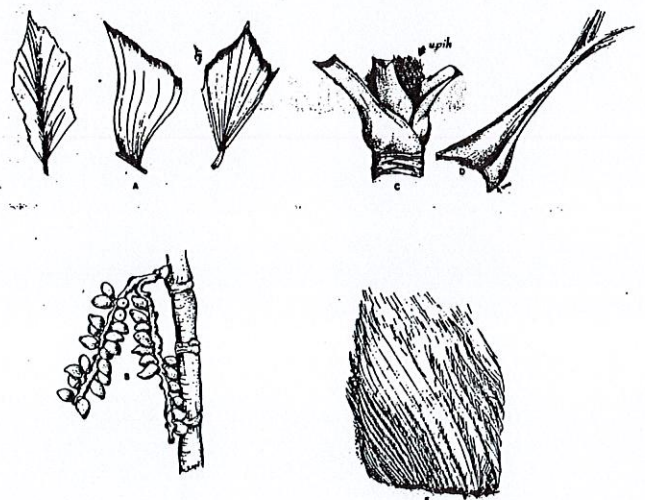
Ilustrasi 5. Kutipan tumbuhan air

Kutipan contoh tumbuhan dari pokok yang besar dan tinggi

Lastik dan tali digunakan untuk mengambil contoh-tumbuhan seperti daun, buah atau bunga dari pokok yang terlalu tinggi dan besar. Ianya dilakukan dengan menggunakan lastik untuk melastik tali yang diikat pada seketul batu atau timah yang kecil. Tali tangsi yang tersangkut pada dahan kecil itu kemudian disambung dengan tali besar dan dahan kecil tersebut direntap supaya buah-buahnya gugur. Dalam situasi tertentu, jika setelah dahan digoyang dan ianya tidak tercapai oleh pemanjat dan buah-buahnya tidak boleh gugur sedangkan kutipan perlu dibuat, maka dahan itu bolehlah direntap hingga patah. Kaedah ini tidak digalakkan.

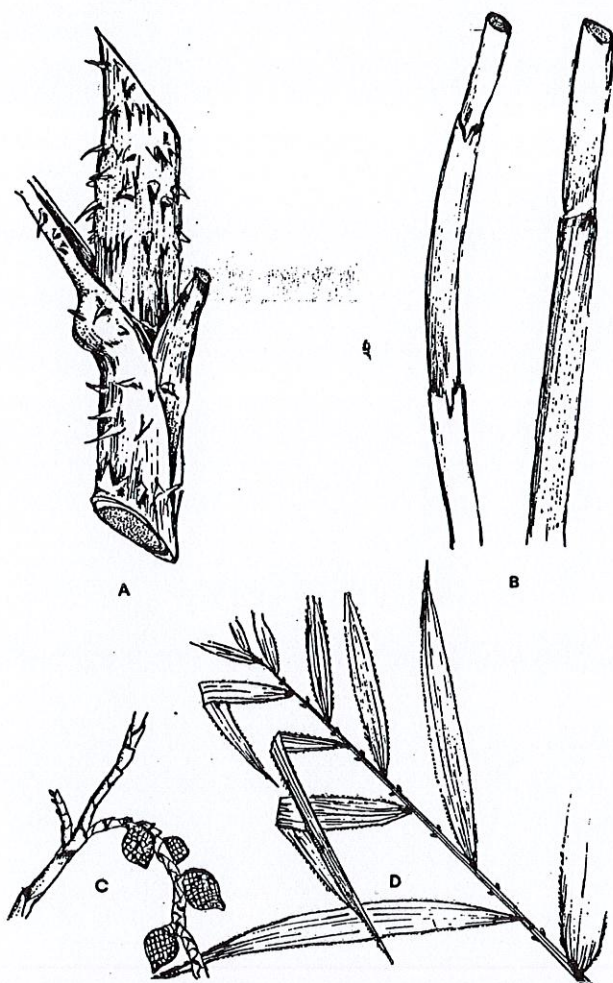
Kutipan palma

Tumbuhan palma dari keluarga *Palmae* terbahagi kepada empat kumpulan iaitu: palma kipas (fan palm), palma berpelepah (feather palm), palma tepi daun licin (entire leaves) dan palma pepanjang (climbing palms) atau rotan. Di antara tumbuh-tumbuhan jenis palma adalah pinang, nibong, nipah, kelapa, kelapa sawit, tukas, langkap, bayas, rumbia, bertam, kelubi, salak, ibul, kerinting, rabuk, lontar, tal, payung, serdang dan rotan.



Ilustrasi 6. (A) Berbagai bentuk daun palma, (B) Tandan buah, (C) Pelepah berduri, (D) Pelepah daun, (E) Upih bersabut

Adalah sukar untuk mengutip semua daun atau bahagian-bahagian jenis palma, khususnya bagi pohon-pohon palma yang besar. Oleh itu kutipan dibuat pada bahagian hujung, tengah dan bawah daun, bahagian atas tangkai dan pelepah serta kelopak. Dapatkan semua bahagian jambak bunga dan buah jika ada. Bahagian-bahagian tersebut disusun kemas di atas kertas herbarium setelah menjalani proses-proses penyediaan contoh herbarium.



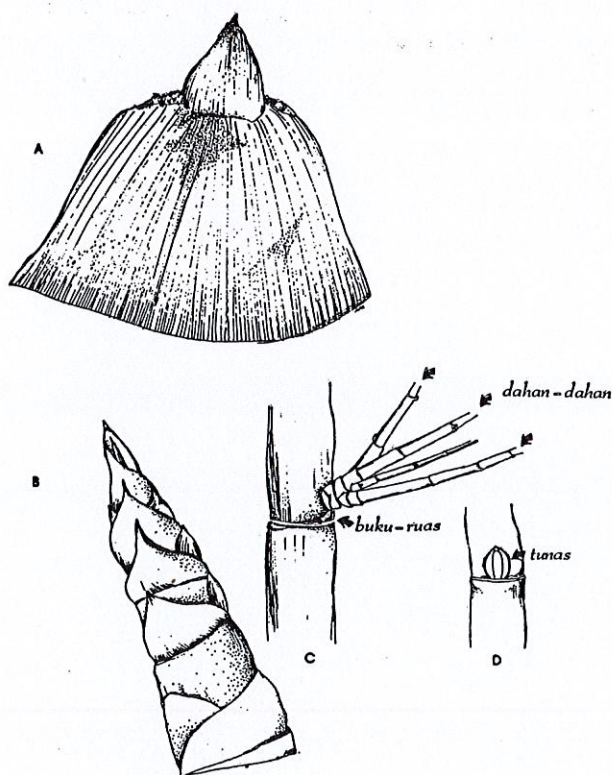
Ilustrasi 7. Bahagian-bahagian rotan: (A) Pelepah berduri, (B) Batang licin, (C) Buah bersisik, (D) Ranting dan daun berduri

Di samping itu keterangan-keterangan mengenai palma itu hendaklah dicatatkan, iaitu ukuran/saiz, daun, ketinggian pohon palma dan ciri-ciri pembiakan (misalnya berumpun atau tunggal dll.). Pemerhatian mengenainya sangat penting diteliti kerana ianya tidak boleh dipamirkan pada kertas contoh herbarium. Sekiranya ruangan di kertas herbarium terhad, pisahkan bahagian-bahagian tersebut ke atas beberapa contoh herbarium dengan kesemuanya mempunyai nombor kutipan yang sama supaya mencirikan kutipan yang tunggal (Ilustrasi 6 & 7).

Kutipan bahan buluh

Struktur pembiakan buluh amatlah berguna untuk tujuan pengenalan spesiesnya. pembiakan tampak adalah juga menjadi asas dalam mengenal buluh di hutan atau di kawasan terbiar. Tiap-tiap rumpun hanya akan menjalani proses pembuahan-sekali saja sesudah beberapa tahun pertumbuhannya.

Oleh yang demikian, tatkala membuat kutipan bahan buluh sebagai contoh herbarium adalah penting untuk melengkapi kutipan tersebut dengan lukisan dan gambar foto bagi bahagian-bahagian yang terlerai. Ini termasuklah anak benih atau rumpun buluh kecil. Semua bahagian itu diambil mulai dari bahagian akar/rizomnya (Ilustrasi 8).

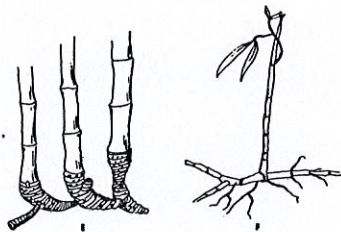


Ilustrasi 8. Bahagian-bahagian buluh: (A) Kelopak, (B) Rebung, (C) Buku-ruas dan dahan-dahan, (D) Tunas

Cara mengutip bahan buluh:

- Dapatkan dua atau tiga kelopak batang yang tidak pecah.
- Ambilkan bahagian atas rebung sepanjang 30-60 cm.
- Batang buluh yang matang dan mempunyai empat hingga lima buku ruas diambil daripada bawah rumpun buluh.
- Kumpulkan ranting-ranting berdaun muda dan tua.
- Dapatkan bahagian buku ruas yang mem-

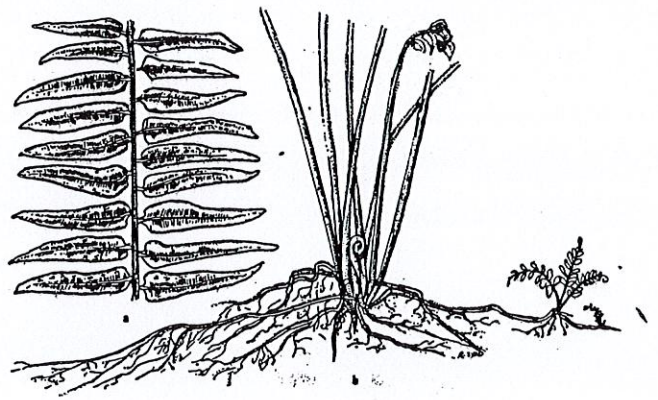
- punyai pangkal cabang-cabang/dahan-dahan.
- vi. Sekiranya buluh tersebut jenis buluh yang kecil, ambillah satu unit struktur pembiakan akar/rizom yang lengkap. Sifat-sifat akar atau rizom dapat mencirikan jenis pembiakan dan pertumbuhan buluh dan dapat membantu dalam pengenalan jenisnya.
 - vii. Labelkan semua bahagian yang dikutip dengan menggunakan satu nombor rujukan, misalnya: A,B,C atau 1,2,3 dan lain-lain.
 - viii. Bahan-bahan kutipan buluh mesti menjalani proses tekanan segera kerana daun-daunnya mudah bergulung selepas dikutip.



Ilustrasi 9. Bahagian-bahagian buluh: (E) Rizom menegak, (F) Rizom menjalar, (G) Ruas batang, (H) Bunga, (I) Daun-daun

Kutipan tumbuhan jenis paku-pakis

Paku-pakis adalah sejenis tumbuhan yang mengeluarkan tompok-tompok spora di dalam sporangia pada permukaan bawah dan tepi daun. Tompok sporangia dinamakan sorus. Dengan kehadiran sorus dalam kadar yang banyak, kita dapat mengenal jenis paku-pakis. Bentuk dan kedudukan sorus itu pula dapat memberikan penjelasan tentang golongan paku-pakis tersebut di dalam klasifikasi tumbuhan paku-pakis. Terdapat lebih kurang 500 spesies paku-pakis di Semenanjung Malaysia (Malay Peninsula). Bagi kutipan tumbuhan paku-pakis, bahagian-bahagian batang, daun dan akar/rizom adalah ciri-ciri utama (Ilustrasi 10).

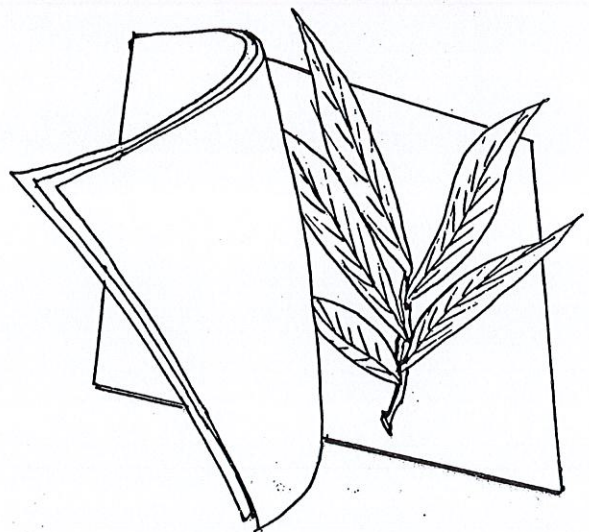


Ilustrasi 10. Paku-pakis, *Nephrolepis biserrata*: (A) Batang dan rizom muda tumbuh pada bahagian rizom tua yang menjalar, (B) Sebahagian daun pelepah (frond), (C) Anak daun, (D) Bahagian anak daun (pinna) menunjukkan urat-urat daun dan sorus

Menekan

Penekanan tetap

Dalam proses menekan tiap-tiap contoh tumbuhan diletak di antara kertas, biasanya kertas akhbar berukuran 60 x 42 cm dan ianya dilipat dua menjadi ukuran 30 x 42 cm. Kertas-kertas yang digunakan mestilah kertas telapair. Terdapat bahan tumbuhan yang mempunyai kandungan air sama adasewaktu ditekan atau semasa dikeringkan nanti (Ilustrasi 11).

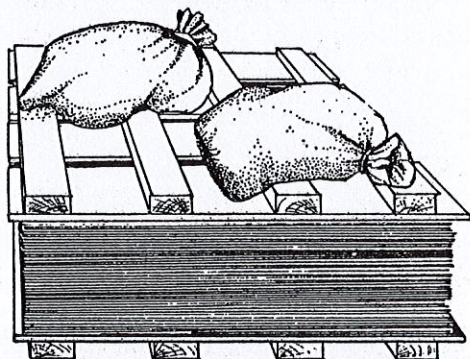


Ilustrasi 11. Cara mengisi contoh kutipan ke dalam helaian kertas

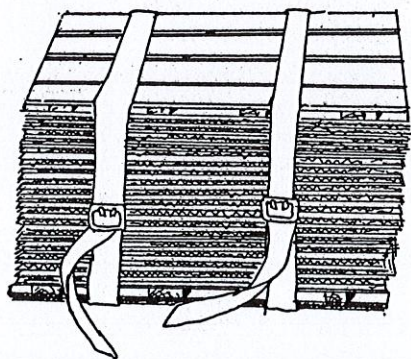
Tekanan dilakukan dengan cara himpitan untuk meratakan bahagian-bahagian contoh tersebut. Proses penekanan terhadap contoh itu amatlah penting bagi mengelakkan daun-daun dari bergulung. Di antara helaian kertas tadi diletakkan juga kertas tebal beralur setebal 0.8 mm (corrugated cardboard sheet) dan kepingan zink aluminium berukuran 44 x 29 cm. Contoh-contoh itu disusun dan diikat antara dua kepingrangka pelapik kayu berukuran 51 x 36 cm. Semua contoh mestilah bersih daripada tanah atau pasir sebelum ianya ditekan (press). Kemudian ianya dimasukkan ke dalam ketuhar (oven).

Awetan sementara terhadap contoh tumbuh-tumbuhan bagi kutipan jangka masa lama

Sekiranya kerja-kerja kutipan mengambil masa yang lama di dalam hutan, contoh tumbuh-tumbuhan tidak dapat dikeringkan dengan segera. Oleh itu ianya terpaksa dibasahkan dengan larutan 70% spirit campuran 30% air dan disimpan di dalam bekas plastik. Tujuannya ialah untuk mengelakkan bahagian-bahagian daun, bunga dan buah daripada ditumbuhi cendawan serta untuk mengekalkan bahagian-bahagian tersebut supaya tidak gugur daripada tangkai atau rantingnya. Proses penekanan di hutan dinamakan penekanan sementara, manakala proses penekanan di makmal dinamakan penekanan tetap (Ilustrasi 12). Penekanan sementara mengambil masa selama sehari semalam sahaja (Ilustrasi 13).

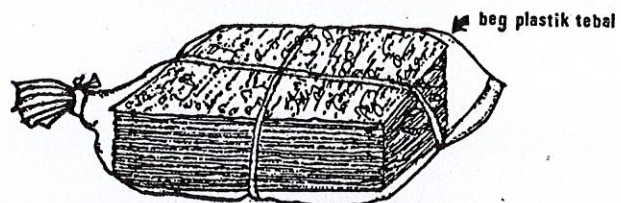


Ilustrasi 12. Satu set alat penekan tetap (setempat)



Ilustrasi 13. Satu set alat penekan sementara

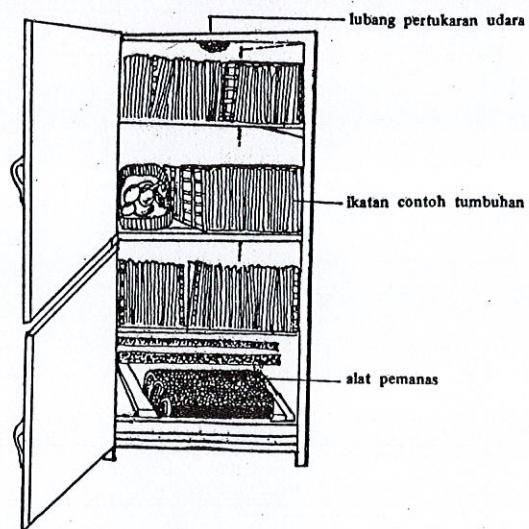
Di hutan, setelah contoh tumbuhan berada dalam penekanan sementara, contoh-contoh di dalam helaian kertas dikeluarkan dan diisikan ke dalam sarung plastik dan direnjis dengan spirit. Sarung plastik berisi contoh-contoh diikat rapi supaya menjadi bungkusan-bungkusan (Ilustrasi 14).



Ilustrasi 14. Bungkusan berisi contoh tumbuhan telah ditekan, direnjis dengan spirit dan diikat rapi

Mengering

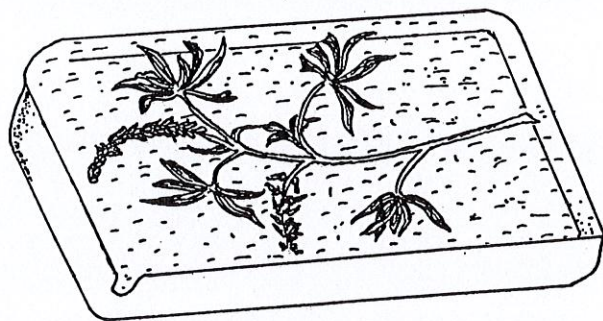
Contoh tumbuhan mestilah dikeringkan dengan betul supaya daun, buah dan bunga tidak bercendawan. Ada dua cara untuk mengeringkan koleksi tumbuhan. Pertama, dengan menggunakan cahaya panas matahari dan kedua dengan menggunakan ketuhar (oven) (Ilustrasi 15). Cara yang pertama akan mengambil masa satu atau dua minggu jika dijemur tiap-tiap hari. Cara kedua pula lebih mudah dan akan lebih berkemampuan mengekalkan warna contoh tumbuhan itu. Proses ini akan mengambil masa tiga hari hingga satu minggu dengan suhu kepanasan 45°C hingga 60°C. Kepingan zink aluminium yang diletakkan di antara kertas tebal beralur akan menambahkan serta mengekalkan kepanasan di dalam ikatan penekan (press).



Ilustrasi 15. Ketuhar pengering contoh tumbuhan

Pengawet

Setelah contoh tumbuhan dikeringkan dan dikeluarkan dari ikatan penekan, ianya dicelup ke dalam larutan merkuri klorida dan etil alkohol (Ilustrasi 16). Ini adalah satu proses untuk mengawal serangan serangga perosak terhadap contoh tumbuhan tersebut. Awetan boleh menjadikan contoh itu lebih selamat dan tahan lama serta dapat mengekalkan keaslian contoh tumbuhan.



Ilustrasi 16. Mencilup contoh tumbuhan ke dalam racun larutan alkohol dan merkuri klorida

Bahan awetan yang biasa digunakan ialah larutan etil alkohol dan merkuri klorida adalah merbahaya kepada kulit, pakaian dan pernafasan. Topeng pelindung mulut dan hidung (mask) serta sarung tangan plastik hendaklah dipakai tatkala mengendalikannya. Contoh tumbuhan dicelup ke dalam larutan seketika. Di British Museum Herbarium, England, sejenis organik kompaun iaitu lauryl pentachlorophenat telah digunakan. Larutan LPCP sebanyak 3.75% di dalam White Spirit juga digunakan. Larutan jenis ini tidak merbahaya pada kulit dan pakaian. Contoh tumbuhan yang telah diawet diletakkan di atas rak-rak untuk beberapa waktu untuk dikering anginkan.

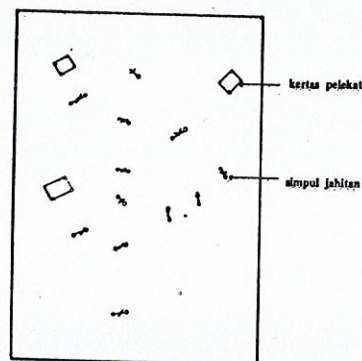
Mengikut Laporan FAO 1981, penggunaan racun merkuri klorida terhadap contoh herbarium telah tidak digunakan dengan meluas kerana kesan toksidnya terhadap manusia dan persekitaran.

Di herbarium Institut Penyelidikan Perhutanan Malaysia, bahan awetan ini tidak lagi digunakan. Sebaliknya contoh-contoh herbarium dimasukkan ke dalam sarung plastik yang berisi sedikit bahan pengering iaitu gel silika (silica gel) dan beberapa biji ubat gegat yang diisi dalam bungkusan-bungkusan kecil, ditutup rapat (sealed) dan disejukkan pada suhu -18°C . Contoh-contoh herbarium ini disejukkan di dalam peti sejuk (freezer) sekurang-kurangnya selama 48 jam. Plastik berisi contoh-contoh herbarium dikeringkan terlebih dahulu sebelum dimasukkan ke dalam rak-rak.

Melekat dan menjahit

Contoh tumbuhan yang telah diawet dan cukup kering, dilekatkan pada kertas putih tebal (white mounting paper) berukuran 42×24 cm. Bahan perekat yang biasa digunakan ialah "Arabic Gum" atau damar putih seperti "Elmer's and Lepage's White Glue". Contoh tumbuhan yang telah dilekat dimasukkan ke dalam helaian kertas akhbar dan alat penekan tetap untuk diratakan sebelum dijahit.

Bahagian batang/ranting, buah, bunga dan daun dijahit dengan jarum dan benang putih untuk mengawal bahagian-bahagian tersebut dari terkeluar dari lekatan. Di tiap-tiap bahagian jahitan di sebelah belakang kertas contoh tumbuhan itu ditampal dengan keratan kertas pelekat kecil (adhesive tape) supaya ianya tidak meninggalkan kesan-kesan lubang dan simpulan benang tidak terlucut (Ilustrasi 17).



Ilustrasi 17. Simpul jahitan dan lekatan kertas penampal di belakang kertas contoh herbarium

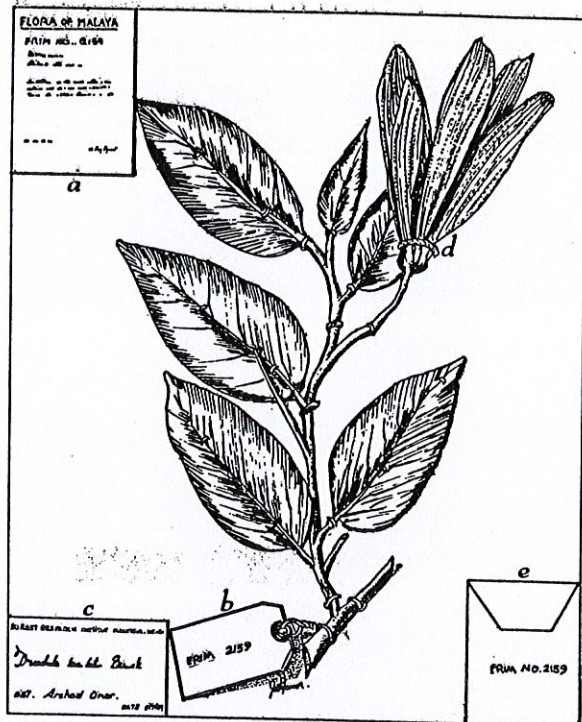
Daun-daun yang dilekat mestilah mencirikan bahagian permukaan atas daun dan bahagian permukaan bawah daun. Buah-buah dan bunga-bunga yang terlerai dari tangkai hendaklah diisikan ke dalam sampul plastik kecil berukuran 10×8 cm dan bungkusan itu dimasukkan ke dalam sampul kertas dan dilekatkan pada sudut kanan bawah kertas contoh herbarium (mounting paper).

Nombor kutipan mesti dicatatkan pada setiap sampul itu. Setelah itu kotoran akibat dari sisa-sisa perekat (gum) hendaklah dibersihkan dengan menggunakan berus dan cecair alkohol.

Menampal label

Adalah penting setiap keping contoh herbarium mempunyai labelnya sendiri mengikut apa yang telah tercatat pada buku kutipan sewaktu kutipan dilakukan terdahulu. Label-label yang mengandungi keterangan-keterangan koleksi mesti ada pada tiap-tiap contoh herbarium. Tanpa label, setiap contoh herbarium tidak dapat berfungsi sebagai koleksi rujukan kerana maklumat yang ada pada

label itu akan memberi gambaran penuh untuk tujuan mengenal jenis tumbuhan tersebut (Ilustrasi 18).



Ilustrasi 18. Contoh tumbuhan herbarium: (A) Catatan kutipan, (B) Label kutipan, (C) Label pengenalan, (D) Jahitan, (E) Sampul

Pengenalan dan pemberian nama

Kaedah sains yang berkaitan dengan pengenalan (determination/identification) dan klasifikasi tumbuhan dinamakan taksonomi. Setiap contoh tumbuhan akan dikenalpasti namanya, bermula daripada peringkat keluarga, genus dan spesies (Ilustrasi 19).



Ilustrasi 19. Penggunaan contoh-tumbuhan herbarium dalam mengenal jenis tumbuh-tumbuhan

Kaedah dalam mengenalpasti tumbuhan adalah berpanduan kepada buku-buku rujukan buku-

buku flora tempatan dan luar negeri dan melalui contoh-contoh herbarium sedia ada yang telah mempunyai nama asal dari contoh asal (type specimen). Contoh asal disimpan di dalam sampul (warna biru muda dan bertanda merah di kelilingnya). Di samping itu ianya juga bergantung kepada kepakaran ahli-ahli taksonomi kajitumbuhan itu sendiri dalam menguasai ilmu jenis tumbuhan.

Kebanyakan ahli kajitumbuhan mengkhusus pada jenis tumbuhan tertentu. Oleh itu punca rujukan nama dan jenis tumbuhan mudah diperoleh. Kerjasama di antara ahli-ahli kajitumbuhan tempatan dan luar negeri sangat berguna dalam klasifikasi supaya contoh tumbuhan itu dapat diterima dan diseragamkan berdasarkan kepada "Nomenklatur antarabangsa" (International Nomenclature) (Ilustrasi 20).

FOREST RESEARCH INSTITUTE, KEPONG, MALAYSIA <i>Neobalanocarpus heimii</i> (King) Ashton	
Det. Ahmad bin Yusof	Date: 25.11.1989

Ilustrasi 20. Contoh label pengenalan

Merekod dan mendaftar

Tiap-tiap contoh herbarium yang telah dikenali dan telah dikelaskan hendaklah direkodkan sebelum disimpan di dalam rak atau kabinet. Rekod-rekod yang disimpan mestilah mengandungi maklumat mengenai contoh herbarium itu, iaitu: nombor kutipan, nama tempatan, lokasi, nama pengenalan, tarikh kutipan dan pengutip (Ilustrasi 21).

Tarikh Date	No. Kutipan Collection No	Lokasi Locality	Pengutip Collector	Nama tempatan Vernacular name	Pengenalan terbaru Latest identification

Ilustrasi 21. Contoh catatan-catatan dalam buku pendaftaran herbarium

Menyimpan

Menyimpan contoh duplikat untuk tujuan pertukaran dengan herbarium-herbarium lain

Contoh-contoh duplikat yang tidak dilekat atau dijahit ialah salinan contoh-contoh kutipan. Tiap-tiap salinan itu diisi ke dalam lapisan kertas akhbar dan ditandakan nombor kutipan. Bilik dan rak-rak di mana contoh-contoh duplikat ini disimpan hendaklah disemur dengan racun perosak serangga kerana contoh-contoh duplikat ini tidak diawet/diracun. Sewaktu penghantaran ke herbarium-herbarium lain, label kutipan hendaklah disertakan bersama.

Penyimpanan

Contoh-contoh tumbuhan yang kering dan telah diawet/diracun boleh tahan lama jika disimpan dalam bilik gelap berudara kering dan sejuk. Keadaan yang lembab boleh menyebabkan kerosakan dan menggalakkan serangga perosak memusnahkannya. Cahaya matahari yang terik boleh juga memudarkan warna asli contoh-contoh tumbuhan yang disimpan. Contoh tumbuhan yang basah dan tidak diawet tidak dibenarkan dibawa masuk ke dalam herbarium kerana ini akan mencemarkan udara bersih bilik herbarium. Lebih selamat jika contoh tumbuhan kering disimpan di dalam rak-rak atau kabinet bagi memudahkannya dikeluarkan apabila rujukan dan kajian hendak dilakukan (Ilustrasi 22).



Ilustrasi 22. Menyimpan contoh tumbuhan dalam rak-rak memudahkan rujukan

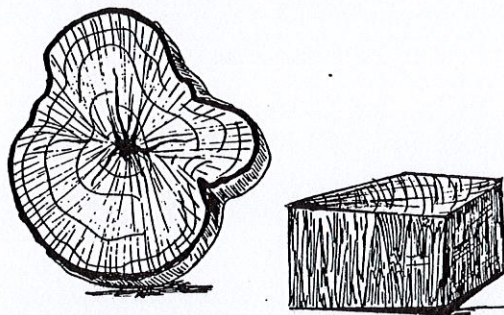
Sistem simpanan dan klasifikasi contoh tumbuhan yang digunakan di Herbarium Institut Penyelidikan Perhutanan Malaysia, Kepong adalah mengikut sistem "Bentham and Hooker". Contoh-contoh tumbuhan yang telah dikenali spesiesnya

disimpan di dalam sampul-sampul mengikut klasifikasi yang telah ditetapkan. Tiap-tiap sampul hanya diisi dengan contoh tumbuhan dari famili/keluarga, genera/kaum dan spesies/jenis yang sama.

Menyimpan bahagian tumbuhan dalam awetan

Penyimpanan contoh tumbuhan dalam larutan boleh mengekalkan sifat asalnya. Biasanya bahagian yang disimpan ialah buah dan bunga.

Bahan larutan awetan yang digunakan ialah FAA, iaitu campuran formaldehid 5%, etil alkohol-90% dan asid asetik-5%. sejenis lagi larutan yang digunakan ialah FAG, iaitu campuran formaldehid 5%, etil alkohol-90% dan glycerene-5%. Contoh-contoh tumbuhan dalam bekas-bekas seperti balang atau botol berisi FAA atau FAG juga disertakan dengan nombor rujukan yang sama dengan kutipan contoh kering. Ini memudahkan rujukan walaupun contoh-contoh tumbuhan itu di tempatkan berasingan (Ilustrasi 23).



Ilustrasi 23. Kutipan contoh tumbuhan dalam larutan

Sekiranya larutan-larutan awetan meresap lalu berkurangan dalam botol atau balang, larutan awetan perlu ditambah supaya contoh tumbuhan tidak kering, luntur atau rosak.

Kutipan contoh kayu (timber vouchers)

Selain daripada bahagian-bahagian daun, bunga dan buah, bahagian-bahagian kayu juga dikutip. Koleksi contoh kayu ini disimpan di dalam makmal anatomi kayu (Ilustrasi 24).

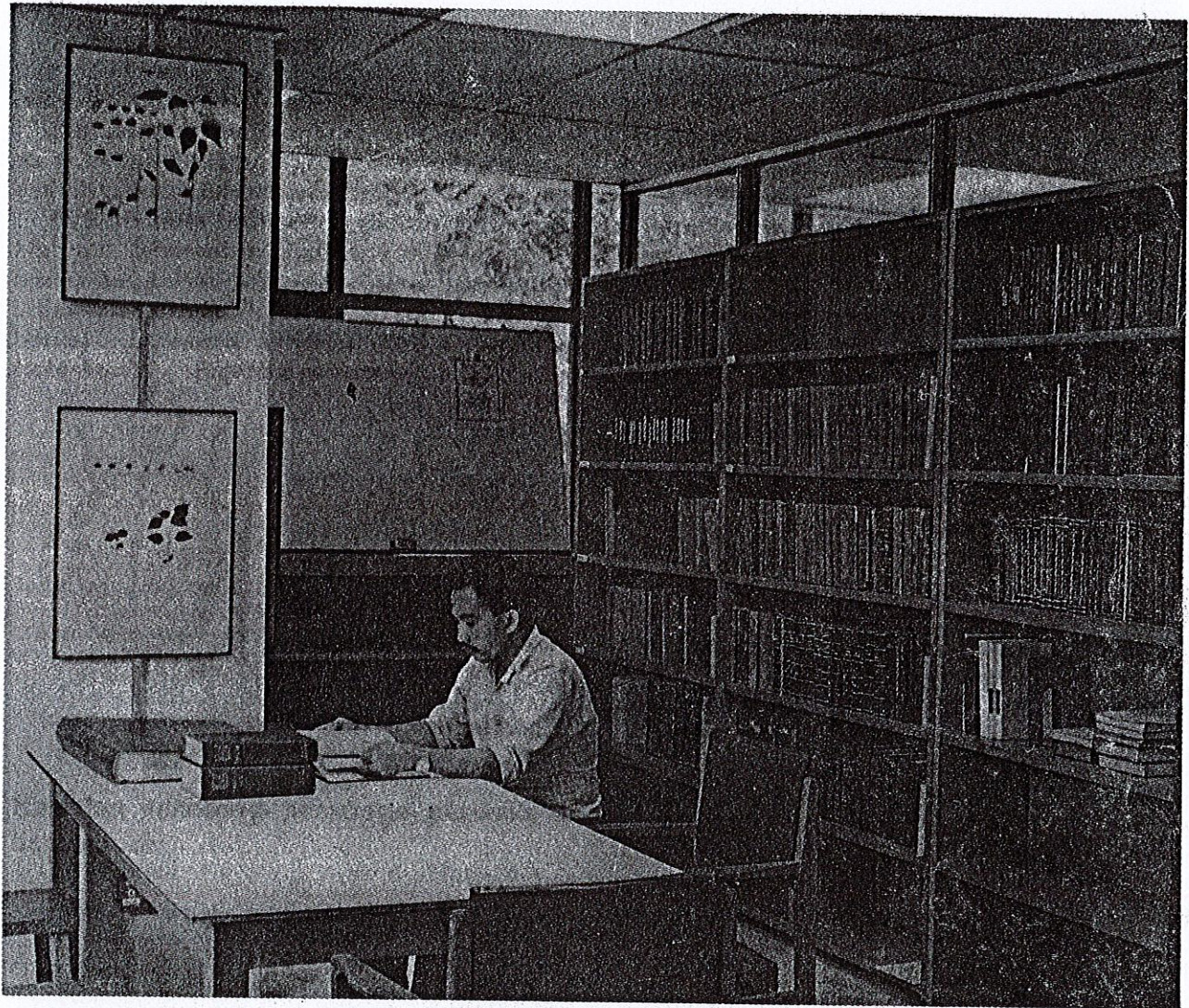


Ilustrasi 24. Contoh-contoh kayu

Biasanya sebelum sebatang pokok balak ditebang, contoh kayunya diambil, sementara daun, bunga dan buahnya dikutip bagi kutipan herbarium. Saiz sampel kayu mestilah berukuran kecil, biasanya berukuran 37 cm panjang dan 13 cm tebal.

Contoh kayu dan contoh herbarium amatlah penting untuk disimpan kerana ianya dapat mengesahkan tentang kewujudan spesies di kawasan-kawasan dan masa-masa tertentu sebagai koleksi rujukan. Nombor kutipan pada sampel kayu dan contoh herbarium mestilah sama. Bagi kutipan contoh herbarium dan contoh kayu, kertas contohnya hendaklah dicop dengan nama "Timber Voucher" dan tiap-tiap contoh itu hendaklah disimpan di dalam sampul (folder) berwarna biru untuk mengasingkan dari contoh herbarium jenis biasa.

PERPUSTAKAAN HERBARIUM



Perpustakaan herbarium

Tiap-tiap herbarium seharusnya mempunyai perpustakaan sendiri dan hendaklah ditadbirkan oleh pekerja-pekerja yang dikhususkan di bahagian kaji tumbuhan. Jadi herbarium tidak hanya menyimpan contoh tumbuhan kering tetapi juga segala data penyelidikan dan penemuan dapat dibukukan sebagai bahan rujukan kepada penye-

lidik-penyelidik.

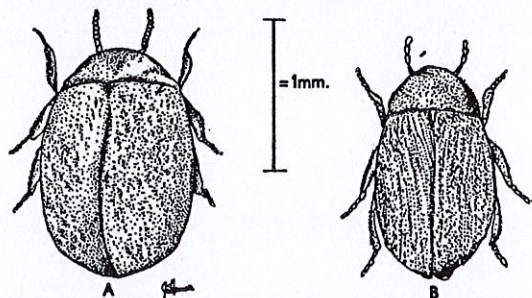
Herbarium tidak akan berfungsi dengan sempurna tanpa perpustakaan sendiri. Taksonomi adalah suatu sains di mana faktor sejarah memainkan peranan yang amat penting. Jadi perpustakaan herbarium perlu mempunyai koleksi risalah dan buku-buku rujukan yang berusia 300 tahun atau lebih.

SERANGGA PEROSAK UTAMA DI HERBARIUM

Kebanyakan herbarium menghadapi masalah serangan serangga-serangga perosak terhadap contoh-contoh herbarium. Serangga-serangga ini bukan sahaja merosakkan contoh-contoh herbarium tetapi merosakkan juga buku-buku di perpustakaan, khususnya makalah-makalah dan buku-buku lama yang jarang digunakan.

Serangga-serangga yang biasa mengancam contoh-contoh herbarium adalah kumbang permaidani (varied carpet beetle) - *Anthrenus verbasci* (L.), Lipas (cockroaches) - *Blatella germanica* (L.), dan *Periplaneta americana* (L.), kutu buku (booklice) - *Liposcelis* sp. dan silverfish - *Lepisma saccharina* (L.).

Di herbarium Institut Penyelidikan Perhutanan Malaysia, kebanyakan kumbang-kumbang perosak adalah dari keluarga Anobiidae. Dua spesies yang lazim ditemui adalah kumbang rokok (cigarette beetle) - *Lasioderma serricorne* (FAB.), dan drug-store beetle - *Stegobium paniceum* (LINN.).



Serangga perosak: (A) *Lasioderma serricorne* (FAB.),
(B) *Stegobium paniceum* (LINN.)

Kawalan terhadap serangga perosak di herbarium

Pada dasarnya terdapat dua cara kawalan dalam mengawal serangga perosak di herbarium. Oleh kerana terdapat jalan masuk, sumber makanan dan kelembapan yang sesuai serta kekosongan ruangan penyerapan maka serangga mudah membiak tanpa diketahui atau disedari. Langkah kawalan utama ialah dengan meracun terlebih dahulu tiap-tiap contoh tumbuhan sebelum dibawa masuk ke herbarium.

Untuk mengawal pertumbuhan dan pembiakan serangga perosak proses pengasapan/fumigasi racun (fumigation) dilakukan di bahagian dalam herbarium. Beberapa jenis racun digunakan untuk fumigasi. Kandungan serta penggunaan racun-racun tersebut mestilah mengikut Akta Racun Makhluk Perosak 1974.

Racun-racun yang sering digunakan di kebanyakan herbarium ialah metilbromida, etilena

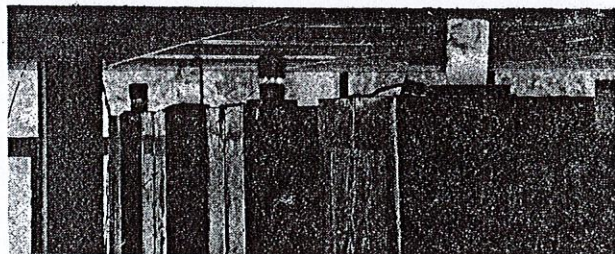
oksida, fosfin dan lindane. Racun-racun ini mengandungi bahan-bahan kimia yang sangat merbahaya. Ianya hendaklah digunakan mengikut peraturan-peraturan yang telah ditetapkan oleh pihak berkuasa peracunan. Pengawalan serangga perosak dengan menggunakan bahan-bahan kimia ini hanya boleh digunakan di bangunan-bangunan yang direkabentuk khas sahaja (specially designed buildings).

Di herbarium Institut Penyelidikan Perhutanan Malaysia, pengasapan/ fumigasi racun (fumigation) tidak boleh dipraktikkan kerana ruang herbarium dilengkapi dengan pendingin udara pusat (central airconditioning) serta bangunannya tidak direkabentuk untuk tujuan tersebut. Tetapi kini percubaan sedang dijalankan untuk mengawal dan memusnahkan serangga-serangga yang terdapat di herbarium melalui proses penyejukan (rapid freezing of existing and incoming dried materials). Satu lagi kaedah kawalan yang dilakukan ialah dengan memasang perangkap serangga (insects trapper). Lampu pada kekuatan letrik 240 V yang ditutupi dengan corong plastik tebal berwarna putih dan disapu setengah dari bahagian atasnya dengan gris, dinyalakan di atas rak-rak pada waktu malam. Serangga-serangga yang tertarik pada cahaya lampu akan tertumpu pada corong plastik tebal itu akan menghinggapinya dan terperangkap pada gris.

Rawatan menggunakan ketuhar gelombang mikro pada contoh-contoh herbarium yang telah kering merupakan satu kaedah terbaru. Ketuhar boleh digunakan pada gelombang 2450 MHz sesaat dan berupaya membunuh serangga dan benihnya dengan cara memanaskan kandungan air dan minyak yang terdapat pada tisu-tisu hingga melebihi suhu maut (lethal temperatures).

Sistem pengudaraan sejuk (air conditioning) juga membantu menghindarkan kewujudan serangga.

Panduan untuk memperbaiki kaedah pengawalan serangga-serangga perosak adalah sentiasa berubah. Walau apa pun cara yang dipraktikkan, faktor utama dalam membanteras serangga perosak ialah dengan cara menjaga dan mengekalkan kebersihan dalam dan persekitaran herbarium itu sendiri.



Perangkap serangga

BIBLIOGRAFI

AIRY SHAW, H.K. (1966). *Willis' A Dictionary of the Flowering Plant and Ferns*. 7th ed., revised. Cambridge University Press, Cambridge.

BENSON, L. (1957). *Plant Classification*. D.C. Heath and Company, Boston.

BURKILL, I.H. (1935). *A Dictionary of the Economic Products of the Malay Peninsula* 2 vols. (2nd. reprint.) Ministries of Agriculture and Cooperatives, Kuala Lumpur.

CHIN, H.F. (1967). *Preservation of Plants Materials*. College of Agriculture, Malaya.

CORNER, E.J.H. (1940). *Wayside Trees of Malaya*, Singapore, V.C.G. Gatrell, Government Printer.

CROAT, T.B. (1978) *Survey of Herbarium Problems*, *Taxon* 27(2/3): 203-218.

DEWAN BAHASA & PUSTAKA (1968). *Istilah Kajiayat, Perhutanan dan Pertanian*. Kementerian Pelajaran Malaysia, Kuala Lumpur.

FOSBERG, F.R. & M.H. SACHET (1965). *Manual for Tropical Herbaria*, International Bureau for Plant Taxonomy and Nomenclature, Utrecht-Netherlands.

HALL, A.V. (1988) *Pest Control in Herbarium*, *TAXON* 37(4): 885-907.

HENDERSON, M.R. (1959). *Malayan Wild Flowers* 2 vols. Malayan Nature Society, Petaling Jaya.

HOLTTUM, R.E. *The Bamboos of the Malay Peninsula*. *Garden's Bulletin Singapore* Vol. XVI, August 1958.

HOLTTUM, R.E. (1965) *Ferns of Malaya*, *Flora of Malaya* Vol. 2. Singapore, Government Printing Office.

HUTCHINSON, J (1959) *The Families of Flowering Plants* 2 vols. Oxford.

JAIN, S.K. & RAO R.R. (1977) *A handbook of Field and Herbarium Methods*. Today and Tomorrow's Printers and Publishers, New Delhi.

DEWAN BAHASA & PUSTAKA (1985). *Kamus Bahasa Inggris-Bahasa Malaysia*. Kementerian Pelajaran Malaysia, Kuala Lumpur.

LAWRENCE, G.H.M. (1951). *Taxonomy of Vascular Plants*. W.H. Freeman and Company. San Francisco. Mc CLURE, F.A. (1966). *The Bamboos: A Fresh Perspective*, Harvard University Press, Cambridge.

VAN STEENIS - KRUSEMAN, M.J. *FLORA MALESIANA VOL. 1* (1950). Noorhoff-Kolff N.V., Djakarta.

PORTER, C.L. (1959). *Taxonomy of Flowering Plants*. W.H. Freeman and Company, San Francisco.

RENDLE, A.B. (1925). *The Classification of Flowering Plants*. Vol.2, Cambridge University Press, Cambridge.

STAFLEU, F.A. (1966). *International Code of Botanical Nomenclature*. Utrecht Netherlands, The Hague.

STEVEN, R.H. (1983) *Microwave and The Herbarium Specimens: Potential Dangers*, *Taxon* 32(4): 614-615.

WHITMORE, T.C. (1970). *Palms of Malaya*, Oxford University Press, Kuala Lumpur.

BEBERAPA NAMA DAN ALAMAT HERBARIUM

Herbarium,
Institut Penyelidikan Perhutanan Malaysia (FRIM),
Jalan FRI, Kepong,
52109 Kuala Lumpur,
Malaysia.

The Rijksherbarium,
Schelpenkade 6,
Postbus 9514,
2300RA Leiden,
Netherlands.

Arnold Arboretum,
22 Divinity Avenue,
Cambridge,
Massachusetts 02138
United States of America.

Herbarium Bogorensis,
Jalan Juanda 22-24,
Bogor, Indonesia.

The Botanic Gardens,
Parks and Recreation Department,
Ministry of National Development,
Cluny Road,
Singapore 1025.

The Herbarium,
School of Biological Sciences,
University of Malaya,
59100 Kuala Lumpur.
Malaysia.

The Curator of Herbarium,
Botanical Institute,
University of Aarhus,
68, Nordlandsvej,
Denmark.

The Keeper of the Herbarium,
Royal Botanic Gardens,
Kew Richmond,
Surrey TW9 3AB,
England.

University of Michigan Herbarium,
North University Building,
Ann Arbor,
Michigan 48109-1057,
United States of America

Forest Research Centre,
P.O. Box 1407,
90008 Sandakan,
Sabah
East Malaysia.

Sarawak Herbarium,
Forest Department HQ,
93660 Kuching,
Sarawak,
East Malaysia.

Herbarium,
Jabatan Botani,
Fakulti Sains Hayat,
Universiti Kebangsaan Malaysia,
43600 Bangi, Selangor,
Malaysia.

INDEKS

- akar/rizom, 5, 6
- Akta Racun Makhluk Perusak 1974, 15
- alat-alat kelengkapan, 3
- anak benih, 5
- Anobiidae, 15
- Arabic gum, 8
- awetan, 7, 8, 10

- bahan buluh, 5
- bahan perekat, 8
- baucer rujukan, 1, 13
- bayas, 4
- bercendawan, 7
- bergulung, 6, 7
- bertam, 4
- berumpun, 5
- buku kutipan, 3

- cendawan, 7
- ciri-ciri, 5, 6
- contoh asal, 9

- damar, 8
- diawet, 1, 8, 20
- dibukukan, 13
- dicop, 11
- dikenal pasti, 9
- dikering anginkan, 8
- dikhususkan, 13
- diracun, 10
- direnjis, 7
- ditadbirkan, 13
- drugstore beetle, 15
- duplikat, 4, 10

- Elmer's and Lepage's White Glue, 9
- etil alkohol, 9
- etilena oksida, 15

- famili/keluarga, 10
- flora tempatan, 9
- formaldehid, 10
- fosfin, 15
- fumigasi, 15

- gambar foto, 5
- gel silika, 8
- gelombang, 15
- genera/kaum, 10
- genus, 9
- glycerene, 10

- himpitan, 7

- ibul, 4
- in situ*, 1

- jambak bunga, 5

- kajitumbuhan, 1, 9, 13
- kelapa, 4
- kelapa sawit, 4
- kelopak, 3, 5
- kelubi, 4
- kerinting, 4
- kertas akhbar, 4, 6, 8, 10
- kertas contoh herbarium, 5, 8
- kertas pelekat, 8
- kertas putih tebal, 8
- kertas tebal beralur, 7
- ketuhar, 7
- klasifikasi, 6, 9, 10
- koleksi rujukan, 8, 11
- konteks, 1
- kumbang rokok, 15
- kumbang permaidani, 15
- kutu buku, 15

- label kutipan, 9
- label pengenalan, 9
- langkap, 4
- Laporan FAO 1981, 8
- larutan alkohol, 8
- Lasioderma serricorne*, 15
- lastik, 4
- lauryl pentachlorophenate, 8
- Lepisma saccharina*, 15
- lindane, 15
- lipas, 15
- lontar, 4
- LPCP, 15
- luntur, 10

- maklumat, 1, 8
- melekat, 3, 8
- memudarkan, 10
- menyendal, 4
- meresap, 10
- merkurik klorida, 8
- metilbromida, 15

- nama asal, 9
- Nephrolepis biserata*, 6
- nibong, 4
- nipah, 4
- Nomenklatur antarabangsa, 9
- organik kompoun, 8