

**KAJIAN KEPELBAGAIAN PALMA DI PLOT PENYELIDIKAN
KEKAL GUNUNG ALAB DAN ULU KIMANIS, TAMAN
BANJARAN CROCKER,
SABAH**

PIUS BIN PANSANG

**DISERTASI INI DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI
SEBAHAGIAN DARIPADA SYARAT UNTUK MEMPEROLEHI
IJAZAH SARJANA MUDA SAINS DENGAN KEPUJIAN**

**PROGRAM BIOLOGI PEMULIHARAAN
SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

APRIL 2008



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: KAJIAN KEPELBAGAIAN PALMA DI PLOT PETIVYELIDIKAN
BEKAL GAWUNGB ALAB DAN ULU KEMANIS, TANAN BAJARAN CRUCKER, SARAWAK.

IJAZAH: SARJAN MUDA SAINS (KEPUSIAAN)-

SAYA PUS BIA PAWSANG SESI PENGAJIAN: 2007/2008
 (HURUF BESAR)

mengaku membenarkan tesis (LPSM/Sarjana/Doktor Falsafah) ini disimpan di Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:-

1. Tesis adalah hakmilik Universiti Malaysia Sabah.
2. Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran antara institut pengajian tinggi.
4. Sila tandakan (/)

SULIT

(Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau Kepentingan Malaysia seperti yang termaktub di dalam AKTA RAHSIA RASMI 1972)

TERHAD

(Mengandungi maklumat TERHAD yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan dijalankan)

TIDAK TERHAD

Disahkan Oleh


 (TANDATANGAN PENULIS)

(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: Akademi Memandu
Ranau, W.D.T. 31, 89309
Ranau, Sabah, Malaysia

PROF MADYA DR MONICA SULEIMAN
 Nama Penyalia

Tarikh: 8/5/08

Tarikh: 8/5/08

CATATAN:- *Potong yang tidak berkenaan.

**Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa /organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh tesis ini perlu dikelaskan sebagai SULIT dan TERHAD.

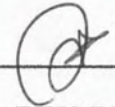
@Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana secara penyelidikan atau disertai bagi pengajian secara kerja kursus dan Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).



PENGAKUAN

Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah dijelaskan sumbernya.

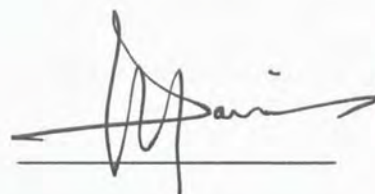
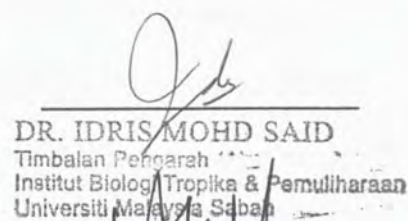
April 2008



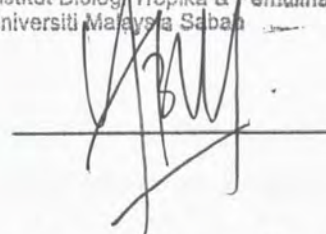
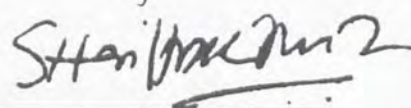
(PIUS BIN PANSANG)

(HS 2004-8030)



PERAKUAN PEMERIKSA**DIPERAKUKAN OLEH****Tandatangan****1. PENYELIA****(PROF MADYA DR. MONICA SULEIMAN)****2. PEMERIKSA 1****(DR. IDRIS MOHD SAID)**

DR. IDRIS MOHD SAID
Timbalan Pengarah
Institut Biologi Tropika & Pemuliharaan
Universiti Malaysia Sabah

3. PEMERIKSA 2**(CIK AZNIZA MAHYUDIN)****4. DEKAN****(PROF. MADYA DR. SHARIFF A. K. OMANG)**

PENGHARGAAN

Pada kesempatan ini, saya inginkan mengucapkan setinggi-tinggi penghargaan yang tidak terhingga buat Prof Madya Dr. Monica Suleiman selaku penyelia projek kerana telah banyak membantu saya sepanjang menjalankan projek tahun akhir ini. Tidak dilupakan juga kepada pensyarah-pensyarah Institut Biologi Tropika Dan Pemuliharaan (IBTP) di atas segala tunjuk ajar dan bimbingan samada secara langsung atau tidak langsung.

Saya juga mengucapkan ribuan terima kasih kepada En. Diwol Sundaling dan En. Johnny Gisil selaku ahli Botani Institut Biologi Tropika Dan Pemuliharaan (IBTP) di atas segala tunjuk ajar, panduan dan bantuan yang tidak terkira khususnya semasa membuat kerja lapangan dan sehinggalah penulisan ini berjaya.

Dalam pada itu, saya juga ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada Pihak Taman-Taman Sabah kerana telah memberikan saya kebenaran untuk menjalankan kajian di Plot Penyelidikan Kekal Gunung Alab dan Ulu Kimanis. Kepada ahli keluarga dan rakan-rakan, terima kasih di atas segala sokongan dan dorongan yang kalian berikan.

Akhir kata, bantuan dan kerjasama yang kalian berikan telah banyak membantu saya sehingga berjaya menyiapkan penulisan desertasi ini. Jasa dan budi baik kalian akan saya kenang.



ABSTRAK

Kajian ini dijalankan untuk menentukan kepelbagaian palma di Plot Penyelidikan Kekal Gunung Alab dan Ulu Kimanis, Taman Banjaran Crocker, Sabah yang berukuran 50 m x 50 m yang mempunyai sebanyak 25 subplot yang bersaiz 10 m x 10 m. Sebanyak 26 spesies dalam lapan genus telah direkodkan di kedua-dua Plot Penyelidikan Kekal ini. Terdapat dua subfamili palma sahaja telah direkodkan di kedua-dua Plot Penyelidikan Kekal tersebut iaitu Calamoideae dan Arecoideae. *Calamus kiahii* merupakan spesies yang mempunyai jumlah bilangan individu tertinggi di Plot Penyelidikan Kekal Gunung Alab dengan 879 bilangan individu dan *Calamus marginatus* di Plot Penyelidikan Kekal Ulu Kimanis dengan 58 bilangan individu. Nilai Indeks Shannon-Weiner, Indeks Kesamarataan dan Indeks Kepelbagaian Margalef bagi Plot Penyelidikan Kekal Ulu Kimanis ialah 2.7563, 0.8791 dan 3.6226. Manakala nilai indeks Shannon-Weiner, Indeks Kesamarataan dan Indeks Kepelbagaian Margalef bagi Plot Penyelidikan Kekal Gunung Alab ialah 0.7599, 0.6917 dan 0.2822. Secara keseluruhannya, nilai Indeks Shannon-Weiner dan Indeks Kesamarataan menunjukkan bahawa kepelbagaian palma di kedua-dua Plot Penyelidikan Kekal berada pada tahap sederhana sementara nilai Indeks Kepelbagaian Margalef menunjukkan bahawa kekayaan spesies di kedua-dua Plot Penyelidikan Kekal adalah rendah.



ABSTRACT

This study is carried out to determine the diversity of palms species in Mt. Alab and Ulu Kimanis Permanent Research Plots, Crocker Range Park, Sabah, with the plot size 50 m x 50 m which each consists of 25 subplots with size 10 m x 10 m each. A total number of palm species in both Permanent Research Plots is 26 species belonging to eight genera. There were only two subfamilies of palmae recorded in both Permanent Research Plots: Calamoideae and Arecoideae. *Calamus kiahii* has the highest abundance in Mt. Alab Permanent Research Plot with 879 individuals, meanwhile *Calamus marginatus* has the highest abundance in Ulu Kimanis with 58 individuals. The value of Shannon-Weiner Index, Evenness Index and Margalef Diversity Index for Ulu Kimanis Permanent Research Plot are 2.7563, 0.8791 and 3.6226 meanwhile, the value of Shannon-Weiner Index, Evenness Index and Margalef Diversity Index for Mt. Alab Permanent Research Plot are 0.7599, 0.6917 and 0.2822. In general, the value of Shannon-Weiner Index and Evenness Index for both Permanent Research Plots shows that palm diversity in that area is rather normal meanwhile the value of Margalef's Diversity Index shows that richness of palm species in both Permanent Research Plots is low.



KANDUNGAN

	Muka Surat
PENGAKUAN	ii
PENGAKUAN PEMERIKSA	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	x
SENARAI RAJAH	xi
SENARAI SIMBOL	xii
SENARAI LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Pengenalan	1
1.2 Objektif Kajian	2
1.3 Skop Kajian	2
BAB 2 ULASAN PERPUSTAKAAN	
2.1 Palma	3
2.2 Kepelbagaian Fizikal Palma	4
2.2.1 Batang	5
2.2.2 Daun	6
2.2.3 Buah	7



2.2.4	Bunga	8
2.2.5	Biji Benih	9
2.3	Jangka Hayat Palma	10
2.4	Habitat Dan Taburan	11
2.5	Tindakbalas Palma Terhadap Persekitaran	12
2.5.1	Topografi	12
2.5.2	Cahaya	12
2.6	Kepentingan Palma Kepada Ekosistem Hutan	13
2.7	Plot Penyelidikan Kekal	14
2.7.1	Plot penyelidikan kekal Taman Banjaran Crocker	14

BAB 3 BAHAN DAN KAEDAH

3.1	Taman Banjaran Crocker	16
3.1.1	Suhu Dan Taburan Hujan	16
3.1.2	Flora Dan Fauna	18
3.2	Lokasi Kajian	19
3.3	Bahan Dan Kaedah	20
3.3.1	Plot Persampelan	20
3.3.2	Penyediaan Spesimen Baucer	21
3.3.3	Koleksi Herbarium Dan Pengecaman Spesies	21
3.4	Analisis Data	22
3.4.1	Indeks Shannon-Weiner	23
3.4.2	Indeks Kesamarataan	23
3.4.3	Indeks Kepelbagaian Margalef	24
3.4.4	Spesies Endemik	24

BAB 4 KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

4.1	Senarai Spesies Palma Di Plot Penyelidikan Kekal Gunung Alab Dan Ulu Kimanis	25
4.2	Kepelbagaian Palma Di Plot Penyelidikan Kekal Gunung Alab	27
4.2.1	Bilangan Individu Spesies	28
4.3	Kepelbagaian Palma Di Plot Penyelidikan Kekal Ulu Kimanis	29



SENARAI JADUAL

No. Jadual		Muka Surat
2.1	Agihan bilangan taburan subfamili utama palma di seluruh dunia.	4
4.1	Senarai spesies palma bagi Plot Penyelidikan Kekal Gunung Alab.	25
4.2	Senarai spesies palma bagi Plot Penyelidikan Kekal Ulu Kimanis.	26
4.3	Nilai indeks bagi Plot Penyelidikan Kekal Gunung Alab dan Plot Penyelidikan Kekal Ulu Kimanis menggunakan Indeks yang berlainan.	35



SENARAI RAJAH

No.Rajah		Muka Surat
2.1	Jenis-jenis daun palma yang mempunyai bentuk dan ciri yang berlainan.	7
2.2	Struktur bunga bagi palma pleonantik.	9
2.3	Bentuk biji benih palma yang bersarkotesta.	10
3.1	Kedudukan Taman Banjaran Crocker (TBC) dalam peta Negeri Sabah.	17
3.2	Daerah-daerah rangkuman Taman Banjaran Crocker (TBC).	18
3.3	Peta menunjukkan kedudukan lokasi kajian (tidak berskala).	20
3.4	Plot Penyelidikan Kekal yang berukuran 50 m x 50 m.	22
4.1	Agihan subfamili palma di Plot Penyelidikan Kekal Gunung Alab dan Ulu Kimanis.	27
4.2	Perbandingan peratus genus palma bagi Plot Penyelidikan Kekal Gunung Alab mengikut jumlah bilangan spesies.	28
4.3	Bilangan individu bagi spesies palma di Plot Penyelidikan Kekal Gunung Alab.	29
4.4	Perbandingan peratus genus palma bagi Plot Penyelidikan Kekal Ulu Kimanis mengikut jumlah bilangan spesies.	30
4.5	Bilangan individu bagi spesies palma di Plot Penyelidikan Kekal Ulu Kimanis.	31
4.6	Perbandingan bilangan genus di Plot Penyelidikan Kekal Gunung Alab dan Ulu Kimanis.	32
4.7	Perbandingan bilangan spesies palma di antara Plot Penyelidikan Kekal Gunung Alab dan Ulu Kimanis.	32
4.8	Perbandingan jumlah keseluruhan bilangan individu spesies palma di antara Plot Penyelidikan Kekal Gunung Alab dan Ulu Kimanis.	34



SENARAI SIMBOL

Simbol	Penerangan
m	Meter
mm	Milimeter
cm	Sentimeter
kg	Kilogram
°C	Darjah celsius
>	Lebih besar
<	Kurang daripada
Mt.	Mount
H'	Indeks Shannon-Weiner
E	Indeks Kesamarataan
DMG	Indeks Kepelbagaian Margalef
BBEC	Bornean Biodiversity and Ecosystem Biodiversity
IBTP	Institut Biologi Tropika Dan Pemuliharaan
TBC	Taman Banjaran Crocker



SENARAI LAMPIRAN

		Muka Surat
A	Rajah 1 Lokasi kajian satu iaitu terletak di Plot Penyelidikan Kekal Gunung Alab, Taman Banjaran Crocker, Sabah.	42
	Rajah 2 Lokasi kajian satu iaitu terletak di Plot Penyelidikan Kekal Ulu Kimanis, Taman Banjaran Crocker, Sabah.	42
B	Jadual 1 Senarai spesies palma bagi Plot Penyelidikan Kekal Gunung Alab.	43
C	Jadual 2 Senarai spesies palma bagi Plot Penyelidikan Kekal Ulu Kimanis.	44
D	Jadual 3 Bilangan individu spesies palma di Plot Penyelidikan Kekal Gunung Alab.	45
E	Jadual 4 Bilangan individu spesies palma di Plot Penyelidikan Kekal Ulu Kimanis.	46
F	Rajah 3 Spesies-spesies palma yang tergolong dalam subfamili Calamoideae di Plot Penyelidikan Kekal Gunung Alab dan Ulu Kimanis.	47
G	Rajah 4 Spesies-spesies palma yang tergolong dalam subfamili Arecoideae di Plot Penyelidikan Kekal Gunung Alab dan Ulu Kimanis.	48
H	Rajah 5 Spesies <i>Calamus kiahii</i> yang mempunyai jumlah bilangan individu tertinggi di Plot Penyelidikan Kekal Gunung Alab.	49



I	Rajah 6 Spesies <i>Calamus marginatus</i> yang mempunyai jumlah bilangan individu tertinggi di Plot Penyelidikan Kekal Ulu Kimanis.	50
J	Jadual 5 Data bilangan individu spesies untuk keseluruhan subplot bagi Plot Penyelidikan Kekal Gunung Alab.	51
K	Jadual 6 Data bilangan individu spesies untuk keseluruhan subplot bagi Plot Penyelidikan Kekal Ulu Kimanis.	52
L	Jadual 7 Indeks Shannon-Weiner bagi Plot Penyelidikan Kekal Gunung Alab.	53
	Jadual 8 Indeks Shannon-Weiner bagi Plot Penyelidikan Kekal Ulu Kimanis.	53
M	i. Pengiraan Indeks Kesamarataan bagi Plot Penyelidikan Kekal Gunung Alab dan Ulu Kimanis.	54
	ii. Pengiraan Indeks Kepelbagaian Margalef bagi Plot Penyelidikan Kekal Gunung Alab dan Ulu Kimanis.	54



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Palma merupakan satu ciri pada hutan hujan Indo-Malaya dan Amerika. Ia merupakan antara famili tumbuhan yang paling banyak, pelbagai dan mempunyai nilai ekonomi yang penting. Kepelbagaian dan taburannya yang luas menjadikan palma salah satu pemangkin yang penting dalam ekosistem. Walau bagaimanapun, beberapa spesies palma telah dikenalpasti dan disenaraikan sebagai spesies terancam. Ini disebabkan oleh peningkatan terhadap permintaan sumber alam semulajadi yang tinggi dan kemusnahan habitat yang menyumbang kepada ancaman serius pada palma (Dransfield dan Johnson, 1991).

Kajian ini dijalankan untuk mengkaji kepelbagaian palma yang terdapat di plot penyelidikan kekal Gunung Alab dan Ulu Kimanis yang terletak di Taman Banjaran Crocker, Sabah. Dengan adanya kajian ini, kita boleh mengetahui kekayaan dan kelimpahan spesies palma yang terdapat di dalam plot penyelidikan kekal ini memandangkan kajian terhadap kepelbagaian palma belum pernah dibuat di plot penyelidikan kekal mahupun di mana-mana kawasan di Taman Banjaran Crocker sebelum ini.



Selain daripada itu, kajian ini juga bertujuan untuk menyediakan data asas terhadap spesies palma di plot penyelidikan ini bagi tujuan pemuliharaan dan pemahaman terhadap ekologi palma ini. Walaupun kajian ini hanya tertumpu di dalam plot penyelidikan, ia sedikit sebanyak dapat memberi gambaran awal terhadap kepelbagaian palma di Taman Banjaran Crocker. Ini kerana interaksi di dalam sesuatu plot itu memberikan pemahaman yang baik terhadap proses ekologi yang turut berlaku di plot-plot yang lain dan secara langsung mempertingkatkan lagi pemahaman terhadap ekologi di Taman Banjaran Crocker secara keseluruhannya.

1.2 Objektif Kajian

Objektif kajian ini adalah seperti berikut:

- i) Untuk menentukan kepelbagaian palma yang terdapat di Plot Penyelidikan Kekal Gunung Alab dan Ulu Kimanis.
- ii) Untuk menyediakan senarai semak palma dan koleksi herbarium bagi kedua-dua Plot Penyelidikan Kekal Gunung Alab dan Ulu Kimanis.

1.3 Skop Kajian

- i) Semua spesies palma yang terdapat di dalam plot penyelidikan kekal akan dikaji dengan menentukan kekayaan dan kelimpahan spesies.
- ii) Persampelan hanya dilakukan di Plot Penyelidikan Kekal Gunung Alab dan Ulu Kimanis.



BAB 2

ULASAN PERPUSTAKAAN

2.1 Palma

Palma merupakan tumbuhan malar hijau, parenial dan famili keempat terbesar di kalangan tumbuhan monokot yang termasuk dalam Divisi Angiosperma. Ia merupakan salah satu komponen yang sangat penting dalam ekosistem hutan yang mana boleh ditemui pada semua peringkat lapisan hutan (Rodriguez *et al.*, 2007).

Terdapat 2686 spesies palma dengan 200 genera telah pun dikenalpasti dengan taburannya yang tinggi di kawasan tropika dan subtropika (Amminudin, 2003). Palma terdiri daripada famili tumbuhan yang besar. Terdapat enam subfamili palma iaitu Coryphoideae, Calamoideae, Nypoideae, Ceroxyloideae, Arecoideae dan Phytelephantoideae yang mewakili garis evolusi utama bagi palma (Asmussen *et al.*, 2006). Jadual 2.1 menunjukkan agihan bilangan taburan palma mengikut subfamili utama palma yang terdapat di seluruh dunia.



Jadual 2.1 Agihan bilangan taburan subfamili utama palma di seluruh dunia.

Sub-Famili	Tribe	Genus	Spesies
Arecoideae	Caryoteae	3	36
	Iriarteeae	6	56
	Podococceae	1	1
	Areceae	86	740
	Cocoeae	22	542
	Geonomeae	6	91
	Calamoideae	Calameae	19
Lepidocaryeae		3	26
Ceroxyloipeae	Cyclospatheae	1	4
	Ceroxyleae	5	35
	Hyophorbeae	5	110
Coryphoideae	Coryphea	31	358
	Phoeniceae	1	17
	Borasseae	7	26
Nypoideae		1	1
Phytelephantoideae		3	15
	Jumlah	200	2686

(Sumber: Amminudin, 2003)

2.2 Kepelbagaian fizikal palma

Palma merupakan salah satu komponen penting dalam perjanaan vegetasi hutan. Ciri-ciri fizikal palma boleh dipertimbangkan kepada beberapa konteks bergantung kepada

jenis palma itu samaada ia tumbuh sebagai pokok renek, pokok yang tinggi menegak, tumbuh menjalar dan memanjat. Menurut Bjorholm *et al.* (2006), dalam hutan hujan tropika kebanyakan spesies palma yang memberi sumbangan besar kepada proses vegetasi hutan merupakan palma berpohon renek. Spesies palma berpohon yang tinggi pula adalah jarang namun mudah dilihat dan tumbuh secara berkelompok.

Beberapa spesies palma boleh tumbuh dengan ketinggian sehingga mencecah 50 m. Namun demikian, terdapat juga yang mempunyai ketinggian tidak melebihi 20 cm. Kehadiran ciri simpodial dan monopodial palma memainkan peranan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan pokok baru pada tunas aksil. Palma yang tumbuh menjalar dan berakar pada permukaan bawah tanah merupakan ciri pleonantik. Ia menghasilkan silara pada daun dan aksilari bunga pada masa pertumbuhan atau pemanjangan berakhir (Amminudin, 2003). Manakala palma yang tumbuh menegak dan memanjat merupakan ciri hapaksantik. Ciri-ciri ini boleh ditemui pada *Coryphoideae*, *Calamoideae* dan *Arecoideae* (Tomlinson, 2006).

2.2.1 Batang

Batang palma biasanya keras dan berkayu. Struktur batang terdiri daripada sklerenkima dan serabut yang tidak mempunyai penebalan sekunder. Pengukuhan pada batang berlaku dalam beberapa cara. Struktur batang yang keras dan berkayu yang homogen ini disebabkan oleh taburan sklerenkima yang seragam pada keseluruhan batang. Namun, bagi kebanyakan kumpulan palma yang khusus, ia mempunyai zon periferai yang mengandungi vaskular dan berkas berserabut. Berkas



ini tertabur luas di bahagian pusat batang berbentuk binaan silinder menjadikan struktur batang lebih kuat (Tomlinson, 2006).

Batang palma yang tumbuh memanjat mempunyai susunan berkas yang seragam dengan korteks yang kecil. Beberapa spesies palma mempunyai batang yang lembut kerana ia mengandungi satu ruang udara yang besar dan mempunyai serat dinding sel yang nipis dan sedikit. Di samping itu, kehadiran silika pada kebanyakan palma juga merupakan salah satu faktor penting dalam pengukuhan pada tisu sekunder. Ia merupakan satu ciri evolusi pengukuhan batang yang tersendiri dalam famili palma yang berbeza dengan tumbuhan dikotiledon (Amminudin, 2003).

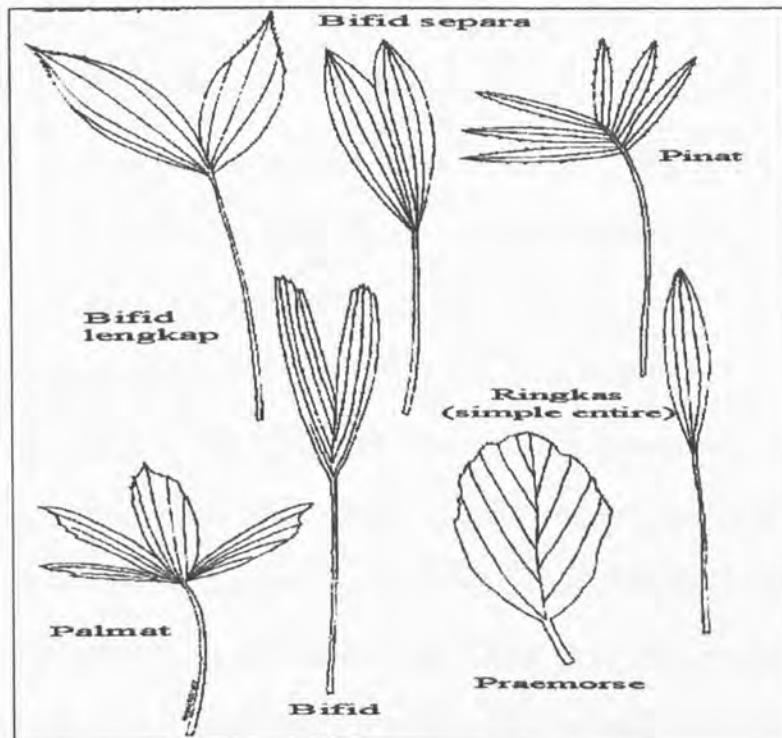
2.2.2 Daun

Daun palma merupakan salah satu bahagian yang unik dan menarik. Ia biasanya digunakan dalam tujuan pengecaman spesies. Rajah 2.1 menunjukkan beberapa jenis daun palma yang mempunyai bentuk dan ciri yang berlainan. Jenis daun yang tersusun dalam bentuk kipas yang dikenali sebagai *plicate* merupakan daun palmat yang paling umum. Daun palma yang matang adalah lengkap atau dwicabang pada bahagian apeks daun. Selain itu, bentuk daun juga boleh ditemui dalam bentuk sekata atau tidak sekata dan dibahagikan kepada beberapa unit yang dikenali sebagai segmen bagi daun berbentuk palmat dan kostipalmat serta *pinnae* bagi daun berbentuk pinat (Dransfield, 1984).

Daun pinat yang paling panjang yang pernah direkod adalah 25.11 m panjang daripada spesies *Raphia regalis* Becc. Manakala daun kompaun palmat yang paling



besar pernah direkodkan adalah daripada spesies *Corypha umbraculifera* L. dengan diameter daun mencapai 8 m dengan panjang tangkai daun sebanyak 5 m (Tomlinson, 2006). Selain itu, daun palma berubah bentuk dan saiz dari peringkat anak benih hinggalah mencapai tahap matang. Bentuk daun paling ringkas pada peringkat anak benih terdiri daripada bentuk linear, elips dan lengkap.



(Sumber: Dransfield, 1984)

Rajah 2.1 Jenis-jenis daun palma yang mempunyai bentuk dan ciri yang berlainan.

2.2.3 Buah

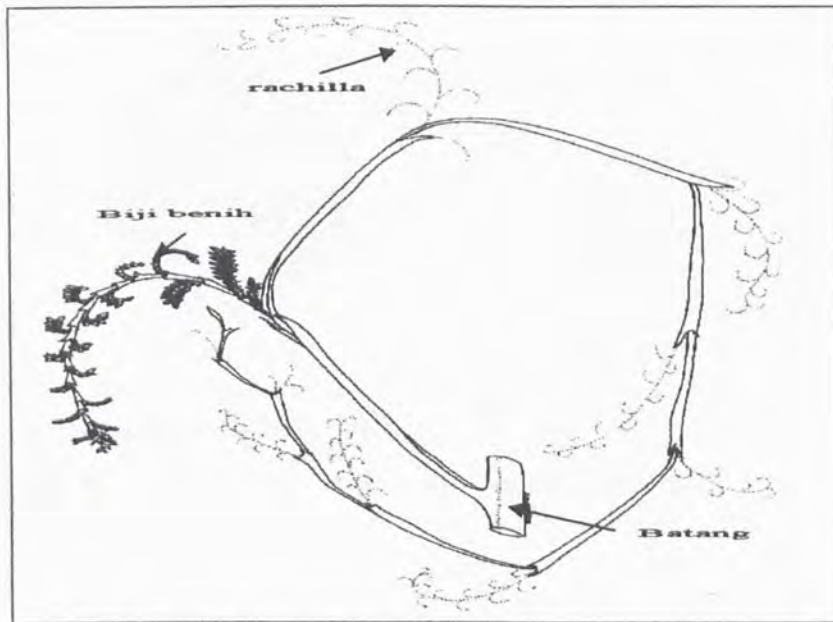
Secara umumnya, buah palma mempunyai dinding yang tebal dan berisi dan mempunyai satu biji benih atau biasanya paling banyak dua hingga sepuluh biji benih. Terdapat buah yang licin tetapi bersisik yang terdapat pada genus Calamoideae.

Spesies palma seperti *Raphidophyllum* mempunyai rerambut dan buah berduri pada beberapa genus *Cocoeae*. Buah berkulit wujud pada beberapa spesies *Coryphea*, *Areceae* dan *Phytelephantoideae* (Amminudin, 2003).

2.2.4 Bunga

Palma mempunyai bunga yang menarik namun jarang dilihat. Kebanyakan palma merupakan tumbuhan monoesus dengan struktur bunga jantan dan betina berasingan pada pokok yang sama sementara yang lain adalah diesius iaitu mempunyai bunga jantan dan betina pada pokok yang berasingan. Menurut Dransfield (1984), terdapat dua jenis pembungaan pada palma iaitu pembungaan pleonantik dan hapaksantik. Pembungaan pleonantik merujuk kepada palma yang menghasilkan bunga yang berterusan. Ini kerana, batang palma telah mencapai tahap matang akan menghasilkan satu atau lebih bunga setiap tahun (Rajah 2.2). Ciri pembungaan ini berlaku dalam genera *coryphoid* dan *calamoid*. Pembungaan hapaksantik berbeza dengan palma pleonantik kerana pembungaan hanya berlaku sekali. Selain itu, batang bagi palma yang mempunyai ciri pembungaan hapaksantik ini akan mati selepas berbunga dan berbuah. Palma hapaksantik biasanya mempunyai jambak bunga yang besar seperti yang terdapat pada *corytoid* (Tomlinson, 2006).



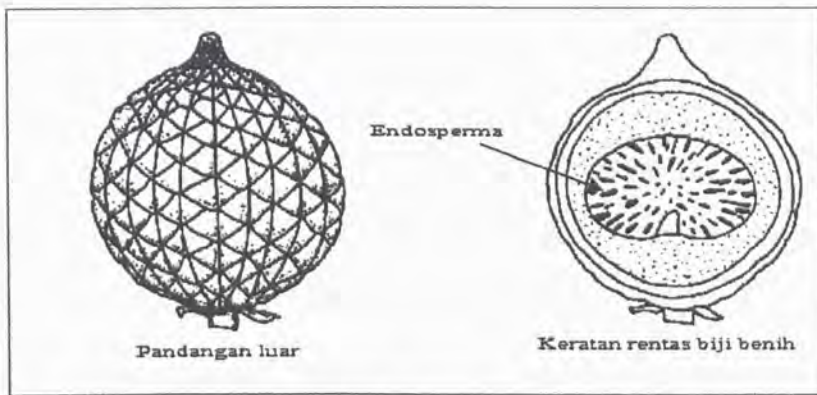


(Sumber: Dransfield, 1984)

Rajah 2.2 Struktur bunga bagi palma pleonantik.

2.2.5 Biji benih

Biji benih palma biasanya berbentuk bujur. Ia mempunyai endosperma yang biasanya homogen tetapi berongga. Lapisan biji benih mempunyai vaskular yang banyak seperti yang terdapat pada Iriarteeae, Areceae dan Cocoeae. Biji benih palma yang mempunyai lapisan luar yang berisi dikenali sebagai sarkotesta. Ia boleh ditemui dalam genus Calamoideae. Di dalam sarkotesta terdapat satu lapisan dalam biji benih yang sangat nipis (Rajah 2.3). Selain itu, beberapa biji benih adalah berbentuk bilobat sementara yang lain mempunyai alur dan terbentuk mengikut bentuk endokarpa (Dransfield, 1984).



(Sumber: Dransfield, 1984)

Rajah 2.3 Bentuk biji benih palma yang bersarkotesta.

2.3 Jangka Hayat Palma

Menurut Tomlinson (2006), palma merupakan tumbuhan yang dapat mengekalkan sel pembezaan paling lama dalam batangnya. Ia dapat menyokong kepada kenyataan bahawa palma merupakan antara tumbuhan yang mempunyai jangka hayat yang panjang. Ini kerana, palma tidak menghasilkan tisu vaskular sekunder dan kedua-dua tisu xilem dan floem secara histologikal adalah sama dengan tumbuhan angiosperma yang lain. Selain itu, batang yang mempunyai struktur vaskular bertindak mengekalkan keupayaan untuk mengkonduksi unsur di sepanjang hayatnya. Walaubagaimanapun, usia bagi sesuatu palma hanya boleh ditentukan dengan tepat berdasarkan pengetahuan tentang tarikh penanaman biji benihnya. Salah satu spesimen yang terkenal ialah *Jubeae chilensis* yang terletak di Temperate House, Kew yang ditanam pada 1843 yang dianggarkan mempunyai usia pada julat 100 hingga 740 tahun.

RUJUKAN

- Aiba, S., Kitayama, K., dan Rimi R., 2002. Species composition and species-area relationships of trees in nine permanent plots in altitudinal sequences on different geological substrates of Mount Kinabalu. *Sabah Parks Nature Journal* **5**, 7-69.
- Aminuddin, M. 2003. *Silviculture and Ecology of Rattan*, Universiti Malaysia Sabah, Sabah.
- Asmussen, C. B., Dransfield, J., Deickmann, V., Barfod, A. S., Pintaud, J. C., dan Baker, W. J., 2006. A new subfamily classification of the palm family (Arecaceae): Evidence from plastid DNA phylogeny. *Botanical Journal of the Linnean Society* **151**, 15-38.
- Bjorholm, S., Svenning, J.C., Baker, W. J., Skov, F., dan Balslev, H., 2006. Historical legacies in the geographical diversity patterns of New World palm (Arecaceae) subfamilies. *Botanical Journal of the Linnean Society* **151**, 113-125.
- Clark, D. A., Clark, D. B., Sandoval, R., dan Castro, M. V., 1995. Edaphic and human effects on landscape-scale distribution of tropical rain forest palms. *Ecology* **76** (8), 2581-2594
- Dransfield, J., 1984. *The Rattans of Sabah*. Forest Department, Sabah, Sandakan.
- Dransfield, J., dan Johnson, D., 1991. The conservation status of palms in Sabah (Malaysia). Dlm: Johnson, D. (pnyt.) *Palms for human needs in Asia: Palm utilization and conservation in India, Indonesia, Malaysia and the Philippines*. A. A. Balkema Publisher, Netherlands. 175 – 180.



- Ishida, H., Takahira-Ishida, H., Said, I. M., dan Rimi, R. 2006. *Research Manual for Permanent Research Plot in Crocker Range Park*. Research and Education Component, Bornean Biodiversity and Ecosystem Conservation (BBEC) Programme, Sabah.
- Jayasekara, C., dan Jayasekara, K. S. 1995. Photosynthetic characteristics of tropical tree species with special reference to palms. *Energy Conservation Management* **36**, 919-922.
- Kiew, R., 1991. Palm utilization and conservation in Peninsular Malaysia. Dlm: Johnson, D. (pnyt.) *Palms for human needs in Asia: Palm utilization and conservation in India, Indonesia, Malaysia and the Philippines*. A. A. Balkema Publisher, Netherlands. 75 – 130.
- Magurran, A. E., 1988. *Ecological Diversity and It's Measurement*. Croom Helm, Australia.
- Montufar, R., dan Pintaud, J. C., 2006. Variation in species composition, abundance and microhabitat preferences among western Amazonian *terra firme* palm communities. *Botanical Journal of the Linnean Society* **151**, 127-140.
- Miller, G. T. Jr., 2004. *Essentials of Ecology*. Ed. ke-2. Thompson Learning, Inc, Canada.
- Pearce, K. G., 1991. Palm utilization and conservation in Sarawak. Dlm: Johnson, D. (pnyt.) *Palms for human needs in Asia: Palm utilization and conservation in India, Indonesia, Malaysia and the Philippines*. A. A. Balkema Publisher, Netherlands. 131 – 174.
- Rodriguez, V. A., Aguirre, A., Malvido, J. B., dan Mandujano, S., 2007. Impact of rain forest fragmentation on the population size of a structurally important palm species. *Biological Conservation* **138**, 198-206.



- Salm, R., Salles, N. V., Alonso, W. J., dan Schuck-Piam, C., 2007. Cross-scale determinants of palm species distribution. *Acta Amazonica* **37**(1), 17-26.
- Siebert, S. F., 1993. The abundance and site preference of rattan (*Calamus exilis* and *Calamus zollingeri*) in two Indonesian national parks. *Forest Ecology and Management* **59**, 105-113.
- Suleiman, M., Ishida, H., Sugawara, A., Spait, M., S., Said, I. M., dan Rimi, R. 2007. *An Introduction to the Crocker Range Park Permanent Research Plot Project*. Kota Kinabalu: Universiti Malaysia Sabah.
- Svenning, J.-C., 1999. Recruitment of tall arborescent palms in the Yasuní National Park, Amazonian Ecuador. *Journal of Tropical Ecology* **15**, 355-366
- Tomlinson, P. B., 2006. The uniqueness of palms. Dlm: Baker, W. J dan Zona, S. (pnyt.) *The Palms. Botanical Journal of the Linnean Society* **151**, 5-14.
- Yoneda, M., 2004. A preliminary study on altitudinal habitat classification of Kimanis-Keningau road, Crocker Range Park. Dlm: Maryati, M., Zulhazman, H., Tachi, T., dan Jamili N. (pnyt.) *Crocker Range Scientific Expedition 2002*. Universiti Malaysia Sabah, Kota Kinabalu. 219-223.

Rujukan Internet:

<http://www.bbpc.sabah.gov.my/ParkManagement/bbeccrp.htm>

