

ANALISIS KARIOTIP BAGI KROMOSOM ORKID LIAR

Grammatophyllum speciosum

MUHD TAMRIN TAMPA

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

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

2007



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: ANALISIS KARIOTIP BAGI KROMOSOM ORKID LIAR

Grammatophyllum speciosum.

Kejuruteraan: SARJANA MUDA SAINS KEPUJIAN

SESI PENGAJIAN: 2004/05

Nama: MUHD TAMRIN TAMPA

(HURUF BESAR)

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

Tesis adalah hakmilik Universiti Malaysia Sabah. Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajian tinggi.

**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 PUSTAKAWAN)

Miss Chee Fong Tyng

Nama Penyelia


(TANDATANGAN PENULIS)

Alamat Tetap: S.K WALLACE BAY,
S 61147, 91021,
WAWU, SABAH.

Tarikh: 17/04/2007

Tarikh: 17/04/2007

PERHATIAN: * 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 disertasi bagi pengajian secara kerja kursus dan penyelidikan, atau Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).



PENAKUAN

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

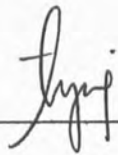
26 April 2007




(MUHD TAMRIN TAMPA)

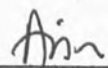
(HS 2004-3713)

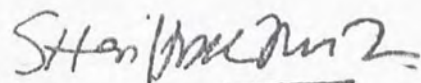


PERAKUAN PEMERIKSA**DIPERAKUKAN OLEH****Tandatangan****1. PENYELIA****(MISS CHEE FONG TYNG)**

2. KO-PENYELIA**(DR. IDRIS M. SAID)**

3. PEMERIKSA 1**(DR. NAZIRAH MUSTAFFA)**

4. PEMERIKSA 2**(PN. NOR AZIZUN RUSDI)**

5. DEKAN**(PROF. MADYA DR. SHARIFF A. K. OMANG)**

PENGHARGAAN

Bismillahirrahmanirrahim...

Assalamualaikum dan selamat sejahtera kepada sesiapa sahaja yang membaca penulisan disertasi ini. Terlebih dahulu saya ingin memanjatkan kesyukuran kepada Allah S.W.T. kerana saya dapat menyiapkan kajian ini dengan sempurna.

Ucapan terima kasih yang tidak terhingga saya ucapkan kepada penyelia saya, Cik Chee Fong Tyng dan ko-penyelia saya, Dr. Idris M. Said yang banyak memberi tunjuk ajar dalam menjalankan kajian ini. Juga kepada kedua ibu bapa dan keluarga saya yang banyak memberi sokongan, doa dan galakan yang tidak putus-putus, terima kasih diucapkan.

Ribuan terima kasih diucapkan kepada pembantu makmal iaitu Cik Christina dan Encik Jeffry yang banyak membantu dan memberi bimbingan sepanjang saya di Makmal Genetik. Tidak lupa juga terima kasih saya ucapkan kepada rakan saya yang bernama Fariza Juliana Nordin yang telah menyumbangkan sampel kajian dan maklumat dalam kajian saya ini. Begitu juga kepada rakan-rakan seperjuangan yang banyak membantu dari segi pengetahuan dan moral dan juga kepada semua yang membantu secara langsung atau tidak langsung sepanjang perjalanan kajian ini.

Terima kasih sekali lagi.



ABSTRAK

Analisis kariotip telah digunakan untuk menerangkan status filogenetik dan menyediakan maklumat penting bagi kedua-dua rancangan pemuliharaan *in situ* dan *ex situ*. Objektif bagi kajian ini adalah mengkaji bilangan kromosom bagi orkid liar, *G. speciosum*, dan mengkaji kariotipnya. Sampel kajian diambil daripada Orchid de Villa dan sumbangan peribadi. Kromosom mitosis dikaji dalam sel meristem pada bahagian hujung akar. Bilangan kromosom yang diperhatikan berada pada julat $2n = 35$ hingga $2n = 45$. Berdasarkan keputusan yang diperolehi, bilangan kromosom $2n = 40$ mempunyai frekuensi yang paling tinggi. Ia menunjukkan bahawa bilangan kromosom somatik bagi spesies ini ialah $2n = 40$ iaitu sama seperti kajian sebelum ini. Dalam kajian ini, formula kariotip bagi *G. speciosum* ialah $4m + 6sm + 2a + 6t$ bermaksud ia mengandungi empat kromosom metasentrik, enam kromosom submetasentrik, dua kromosom akrosentrik, enam kromosom telosentrik manakala sebanyak 22 kromosom lagi tidak diketahui bentuk relatifnya. Gambaran kariotip ini boleh dijadikan sebagai titik permulaan bagi kajian genetik ke atas spesies ini.



ANALYSIS KARYOTYPE FOR CHROMOSOMES OF WILD ORCHID

Grammatophyllum speciosum

ABSTRACT

Karyotype analysis has been used to elucidate the phylogenetic status and providing important information for both *in situ* and *ex situ* conservation plans. The objectives of the present study were to study the chromosome number of wild orchid, *G. speciosum*, and to study its karyotype. The samples were collected from Orchid de Villa and personal contribution. Mitotic chromosomes were studied in meristematic cells of root tips. Chromosome numbers observed were within the range of $2n = 35$ until $2n = 45$. Based on the result, the chromosome count of $2n = 40$ has the highest frequency. It is show that the somatic chromosome number for this species is $2n = 40$ and similar to the previously studied. In this study, the karyotype formula of *G. speciosum* is $4m + 6sm + 2a + 6t$ means consisted of four metacentric chromosomes, six submetacentric chromosomes, two acrocentric chromosomes, six telocentric chromosomes and 22 chromosomes are unknown. This karyotype description can be a starting point for the genetic monitoring of this species.



KANDUNGAN

	Halaman
PENGAKUAN	ii
PENGAKUAN PEMERIKSA	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	x
SENARAI RAJAH	xi
SENARAI FOTO	xii
SENARAI SIMBOL/SINGKATAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Pengenalan	1
1.2 Latar Belakang Kajian	3
1.3 Skop Kajian	4
1.4 Objektif Kajian	4
1.5 Hipotesis Kajian	4
BAB 2 ULASAN PERPUSTAKAAN	5
2.1 Orkid	5
2.2 Orkid Liar	6
2.3 Taksonomi <i>Grammatophyllum</i> sp.	10
2.3.1 <i>G. speciosum</i>	10
2.4 Kromosom	12



2.4.1	Struktur dan Morfologi Kromosom	16
2.5	Kariotip	19
BAB 3	METODOLOGI	22
3.1	Bahan Kajian	22
3.2	Penjagaan Bahan Kajian	22
3.3	Kaedah	23
3.3.1	Penyediaan Hujung Akar	23
3.3.2	Pra-rawatan	23
3.3.3	Penetapan (Fixation)	24
3.3.4	Penyediaan Slaid	25
3.3.5	Penggunaan Mikroskop	25
3.4	Analisis Data	26
BAB 4	KEPUTUSAN	28
4.1	Data Bilangan Kromosom <i>G. speciosum</i>	28
4.2	Analisis Data Kromosom <i>G. speciosum</i>	30
4.3	Analisis Kariotip Bagi Kromosom <i>G. speciosum</i>	35
BAB 5	PERBINCANGAN	36
5.1	Analisis Sitogenetik <i>G. speciosum</i>	36
5.2	Kelemahan Teknik	38
5.2.1	Pra-rawatan	38
5.2.2	Pewarnaan	39
5.2.3	Penyediaan Slaid	39
5.2.4	Penggunaan Mikroskop	41
5.2.5	Pengambilan Gambar	41
5.3	Faktor-Faktor Lain Yang Mempengaruhi Keputusan	42



BAB 6	KEPUTUSAN	43
RUJUKAN		44
LAMPIRAN		47



SENARAI JADUAL

No. Jadual		Muka Surat
2.1	Bilangan kromosom dalam subtribe Cyrtopodiinae	14
3.1	Bahan kimia lain yang boleh digunakan serta cara penggunaannya untuk pra-rawatan	24
4.1	Bilangan kromosom daripada tiga pokok orkid <i>G. Speciosum</i>	28



SENARAI RAJAH

No. Rajah	Muka Surat
2.1 Struktur umum kromosom	16
2.2 (a) Kromosom Metasentrik	18
(b) Kromosom Submetasentrik	18
(c) Kromosom Akrosentrik	19
(d) Kromosom Telosentrik	19
2.3 Kromosom-kromosom yang disusun mengikut saiz dan kedudukan sentromer bagi membentuk suatu kariotip	20
3.1 Carta alir kaedah	27
4.1 Frekuensi bilangan kromosom <i>G. speciosum</i> bagi pokok 1	31
4.2 Frekuensi bilangan kromosom <i>G. speciosum</i> bagi pokok 2	31
4.3 Frekuensi bilangan kromosom <i>G. speciosum</i> bagi pokok 3	32
4.4 Frekuensi keseluruhan bilangan kromosom <i>G. speciosum</i>	32
4.5 Diagram bilangan kromosom <i>G. speciosum</i> bagi pokok 1 ($2n = 40$; Pembesaran 1000x)	33
4.6 Diagram bilangan kromosom <i>G. speciosum</i> bagi pokok 2 ($2n = 40$; Pembesaran 1000x)	34
4.7 Kariotip bagi kromosom orkid <i>G. speciosum</i>	35



SENARAI FOTO

No. Foto		Muka Surat
2.1	<i>Grammatophyllum speciosum</i>	12
4.1	Gambar kromosom <i>G. speciosum</i> bagi pokok 1 (Pembesaran 1000x)	33
4.2	Gambar kromosom <i>G. speciosum</i> bagi pokok 2 (Pembesaran 1000x)	34



SENARAI SIMBOL/SINGKATAN

cm	sentimeter
ml	mililiter
°C	darjah Celcius
g	gram
>	lebih besar
%	peratus
±	tambah atau kurang
=	sama dengan



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Kariotip merupakan kaedah yang digunakan untuk mempersembahkan kromosom bagi haiwan dan tumbuhan. Kariotip biasa digunakan bagi meramal susunan genetik atau kemungkinan ketaknormalan berlaku pada generasi seterusnya (Nanni, 2006). Ia merupakan teknik yang terkini dan biasa digunakan dalam sitogenetik.

Sitogenetik adalah kajian mengenai genetik dan sifat molekular gen yang berkaitan dengan ciri-ciri sitologi pada kromosom dan DNA yang diperhatikan melalui mikroskop. Selain memberi maklumat mengenai bilangan kromosom, sitogenetik juga membantu dalam pengklasifikasian bagi sesetengah tumbuhan yang baru ditemui. Pada masa kini, sitogenetik juga telah diaplikasikan di dalam industri-industri tertentu seperti industri buah-buahan. Sebagai contoh penghasilan buah-buahan tanpa biji seperti buah tembikai berdasarkan bilangan set kromosomnya (Rohana, 2003).

Dalam keadaan biasa, kromosom tidak dapat dilihat dengan menggunakan mikroskop cahaya tetapi semasa pembahagian sel berlaku, kromosom menebal dan



menjadi sangat padat. Pada masa ini kromosom dapat dilihat di bawah mikroskop cahaya dengan kuasa pembesaran kanta 1000x dengan setitik *oil immersion*. Sel-sel didedahkan kepada perencat mitotik yang mana akan bertindak menghalang pembentukan spindel dan menghentikan proses pembahagian sel pada peringkat metafasa. Selepas itu analisis sitogenetik dapat dijalankan dengan mudah.

Dalam proses pengecaman spesies haiwan atau tumbuhan, faktor fizikal atau morfologi sahaja tidak cukup. Kajian bilangan kromosom dalam sesuatu sel tumbuhan atau haiwan juga diperlukan bagi pengecaman spesies dengan lebih tepat. Ini kerana semua individu normal dalam spesies yang sama mempunyai bilangan kromosom yang sama. Oleh sebab itu, analisis kariotip merupakan komponen yang sangat penting dalam kajian sitogenetik.

Dalam famili Orchidaceae, bilangan kromosom telah diketahui pada hampir semua spesies dalam genus *Paphiopedilum*, *Phragmipedium* dan kebanyakan spesies dalam genus *Cypripedium* (Cox *et al.*, 1998). Begitu juga dengan beberapa spesies dalam genus *Grammatophyllum* Blume. Analisis kariotip ke atas orkid *Grammatophyllum speciosum* Blume dapat memberi maklumat mengenai bilangan dan morfologi kromosomnya.



1.2 Latar Belakang Kajian

Tujuan utama kajian ini dijalankan adalah untuk mengkaji kariotip dan mengira bilangan kromosom bagi orkid liar *Grammatophyllum speciosum*. Analisis kariotip merupakan komponen yang penting bagi kedua-dua rancangan pemuliharaan *in situ* dan *ex situ*. Selain itu, ia juga menyediakan maklumat tentang status filogenetik spesies di dalam satu kumpulan (Lunardi *et al.*, 2003).

G. speciosum merupakan orkid yang paling besar di dunia dan mempunyai bunga yang cantik. Ia mengeluarkan bunga hanya sekali bagi setiap dua hingga empat tahun. Walaupun *G. speciosum* belum dikategorikan sebagai spesies yang terancam, kajian awal adalah diperlukan sebagai persediaan bagi menghadapi kemungkinan kepupusan yang akan berlaku. Kegagalan dalam merancang pemuliharaan boleh menyebabkan kita kehilangan spesies orkid yang cantik dan kepelbagaian bahan genetik juga turut berkurang. Oleh yang demikian, analisis kariotip ke atas orkid ini adalah penting bagi memulihara kepelbagaian genetiknya (Lunardi *et al.*, 2003).

Kajian ke atas bilangan kromosom *G. speciosum* pernah dijalankan sebelum ini iaitu pada tahun 1993 oleh R. L. Dressler (Felix & Guerra, 2000). Namun demikian, morfologi kromosom dan struktur kariotip bagi orkid spesies *G. speciosum* tidak dilaporkan dalam kajian tersebut.



1.3 Skop Kajian

Sampel yang digunakan ialah tiga pokok orkid liar dari spesies yang sama iaitu *G. speciosum*. Kajian kariotip kromosom dilakukan pada bahagian meristem akar orkid liar tersebut. Ini kerana hujung akar merupakan bahagian yang paling aktif tumbuh dan kebarangkalian untuk mendapatkan sel pada peringkat metafasa adalah tinggi.

1.4 Objektif Kajian

1. Mengkaji kariotip bagi *G. speciosum*.
2. Mengkaji bilangan kromosom bagi *G. speciosum*.

1.5 Hipotesis Kajian

H_0 : Bilangan kromosom bagi *G. speciosum* ialah 40.

H_1 : Bilangan kromosom bagi *G. speciosum* ialah bukan 40.



BAB 2

ULASAN PERPUSTAKAAN

2.1 Orkid

Orkid merupakan tumbuhan angiosperma dan tergolong dalam famili Orchidaceae. Ia merupakan famili tumbuhan berbunga terbesar di dunia. Orkid dipercayai terbentuk lebih kurang 100 hingga 120 juta tahun yang lampau (Yong, 1990). Terdapat lebih kurang 25 000 hingga 35 000 spesies orkid di dunia. Di Malaysia terdapat lebih kurang 111 genera dan 808 spesies orkid manakala di Borneo pula jumlah spesies orkid dianggarkan di antara 1400 dan 1500 spesies (Wood, 2003).

Orkid terbahagi kepada dua jenis mengikut cara pertumbuhan dan struktur vegetatifnya iaitu simpodial dan monopodial. Orkid monopodial mempunyai batang tunggal yang mana daun baru dikeluarkan pada hujung atas batang tersebut manakala akarnya pada hujung bawah batang itu (Yong, 1990). Susunan daun-daun orkid monopodial adalah berbentuk seperti kipas dan bunganya muncul daripada dasar daun tersebut (Wilma dan Rittershausen, 2001). Contoh orkid monopodial ialah *Aranda*, *Arachnis*, *Phalaenopsis* dan *Vanda*. Bagi orkid simpodial pula, batangnya tumbuh dua hala dan menjalar. Bunga dikeluarkan hanya satu jambak pada satu batang. Selain itu,

pucuk tumbuhan simpodial mempunyai pertumbuhan yang terhad (Yong, 1990). Contoh orkid simpodial ialah *Dendrobium*, *Cattleya* dan *Oncidium*.

Bunga orkid mempunyai struktur yang unik dan mempunyai kepelbagaian yang tinggi pada bentuk, saiz, warna dan cirinya. Saiz bunga boleh didapati daripada 3 mm (paling kecil) hingga 4 m atau lebih. Menurut Wilma dan Rittershausen (2001), semua bunga orkid mengikut satu bentuk asas iaitu terdiri daripada tiga sepal dan tiga petal. Petal yang ketiga diubahsai dan dikenali sebagai *lip* atau *labellum*. Organ pembiakan iaitu stamen, stil dan stigma bergabung membentuk satu struktur yang dipanggil kolum atau *gynandrium* (Yong, 1990). Di dalam kolum, terdapat debunga orkid yang terletak dalam pundi debunga yang dipanggil polinia. Biasanya bilangan polinia adalah genap iaitu di antara dua hingga lapan.

Penamaan pokok orkid biasanya merujuk kepada bentuk dan ciri bunga orkid tersebut. Sebagai contoh, nama *Cymbidium* berasal daripada perkataan Greek yang bermaksud bot merujuk kepada bentuk dalam struktur bibirnya. Selain itu, *Paphiopedilum* pula dikenali sebagai *Lady Slipper* sebab struktur *pouch* pada bunganya kelihatan seperti selipar (Yong, 1990).

2.2 Orkid Liar

Terdapat lebih 30,000 spesies orkid yang mampu menyesuaikan diri mengikut mana-mana persekitaran di dunia. Di Asia Tenggara terdapat pelbagai jenis orkid. Daripada beribu-ribu spesies orkid di dunia, lebih kurang 6 800 spesies orkid ditemui di Asia Tropika dengan lebih 1000 spesies orkid liar ditemui dalam Malaysia (Yong, 1990).



Orkid liar memang terkenal di kalangan penanam, pengumpul atau peminat yang sentiasa mencari spesies baru untuk diketengahkan, selain rahsia keunikan dan keistimewaan tumbuhan itu. Namun ramai juga tidak tahu spesies orkid liar semakin terancam dan ada yang tidak akan tahu kewujudannya hinggalah seseorang itu menemuinya dan cuba memperkenalkan kepada dunia. Memang ada orang yang mempunyai hobi mengumpul orkid liar kerana tercabar oleh kesabaran yang diperlukan untuk menjaga orkid itu hingga berbunga. Orkid tidak akan berbunga jika tidak kena tempat dan cara penjagaannya.

Negara kita juga kaya dengan pelbagai jenis orkid liar yang belum diketengahkan walaupun ia popular di kalangan pemburu orkid yang sentiasa mencari jalan untuk mendapatkan wang mudah. Contoh terdekat ialah di Cameron Highlands iaitu tanah tinggi yang popular dengan ladang teh dan penanam pelbagai jenis bunga serta pembekal sayuran ke kawasan tanah rendah seperti Kuala Lumpur. Mengikut rekod Persatuan Pencinta Alam Cameron Highlands (Reach), Cameron Highlands mempunyai lebih 580 spesies orkid liar yang meliputi kawasan Gunung Brinchang, Hutan Simpan di Tanah Rata dan beberapa kawasan hutan simpan di sekitarnya. Cameron Highlands menyimpan khazanah orkid yang tidak ternilai kecantikan dan keganjilannya. Ada yang berbunga besar dengan warna yang menarik dan ada yang hanya sekecil semut. Ada juga orkid liar yang hanya mengeluarkan bunga tanpa daun. Kepelbagaian orkid yang ada di Malaysia menyebabkan ia dikenali sebagai 'tempat kelahiran' orkid (Yong, 1990).

Orkid liar merupakan orkid yang banyak tumbuh di kawasan hutan tanah tinggi dengan persekitaran udara sejuk dan lembap tanpa banyak pencahayaan.



Kebanyakan spesies orkid liar tumbuh di kawasan pergunungan dalam julat 1200 meter hingga 1500 meter ketinggian dari aras laut. Kelembapan kawasan hutan tanah tinggi yang diselaputi lumut membolehkan orkid liar berbunga dengan baik. Kepelbagaian spesies orkid banyak ditemui di dalam hutan yang lembap sepanjang tahun. Walau bagaimanapun, kedudukan suatu spesies dalam satu habitat dipengaruhi oleh kedua-dua faktor biotik dan abiotik (Yong, 1990). Secara umum, orkid epifit lebih banyak berbanding orkid terrestrial.

Orkid liar mempunyai pelbagai saiz dan rupa bentuk yang menarik tetapi pelik. *G. speciosum* merupakan salah satu contoh spesies orkid liar di mana ia mempunyai saiz bunga besar dan batang pokok seperti tebu sehingga diberi gelaran *Sugar Cane Orchid* (Yong, 1990). Selain itu *Paphiopedilum barbatum* yang juga dikenali sebagai *Lady Slipper* juga merupakan orkid liar. Ia merupakan tumbuhan litofit dan boleh juga dibiakkan di dalam pasu. Orkid liar ini mengambil masa sekurang-kurangnya tiga tahun untuk berbunga, bermula dari peringkat benih. *Lady Slipper* memerlukan persekitaran yang nyaman dengan sedikit cahaya matahari. Ia mengeluarkan bunga sekitar bulan Januari dan jangka hayat bunganya adalah antara dua hingga tiga bulan dan menghasilkan variasi dalam warna bunga setiap kali ia berbunga. *Paphiopedilum* sp. banyak tertabur di India, selatan China, dan Asia Tenggara (Lewis & Cribb, 1991).

Satu lagi spesies orkid liar ialah *Trichotosia aporina*. Orkid ini sangat kecil tetapi mengeluarkan bunga berwarna hijau kekuningan yang lebat sebesar satu sentimeter. Spesies ini hanya berbunga setahun sekali sekitar Jun dan Julai dengan mengeluarkan kira-kira tiga kuntum bunga. *T. aporina* ialah orkid jenis epifit yang bergantung pada tumbuhan lain untuk hidup dan boleh membiak dengan mengikat



dirinya pada dahan pokok. Ia juga membiak pada batu dan membesar dengan ketinggian 20 sentimeter. Genus *Trichotosia* mempunyai lebih kurang 60 spesies daripada Asia tropika hingga ke Pulau Pasifik (Lewis & Cribb, 1991).

Spesies *Acanthephippium javanicum* merupakan orkid liar yang mengeluarkan bunga daripada dasar umbinya. Bunganya berwarna coklat keputihan dan *A. javanicum* merupakan tumbuhan yang pendek. Saiz bunga yang dikeluarkan ialah empat sentimeter dan berbunga pada bulan Mac dan April. Bunga orkid ini tidak akan mekar sepenuhnya (kelopak separa tertutup). Spesies orkid liar ini banyak tertabur di Malaysia (Lewis & Cribb, 1991).

Selama 19 kurun pemburu orkid membuka kawasan dengan menebang pokok bagi mencari orkid-orkid liar. Nasib orkid liar tropika boleh dipertahankan dengan pembentukan taman-taman negara dan hutan simpan di mana pemuliharaan dapat dijalankan serta membenarkan orkid-orkid tersebut tumbuh di persekitaran semulajadi mereka bersama-sama dengan flora dan fauna yang lain (Wilma & Rittershausen, 2001).



2.3 Taksonomi *Grammatophyllum* sp.

Pengelasan *Grammatophyllum* sp. yang dipetik daripada Wood (2003):

Famili	: Orchidaceae
Subfamily	: Epidendroideae
Tribe	: Cymbidieae
Subtribe	: Cyrtopodiinae
Genus	: <i>Grammatophyllum</i>

Genus *Grammatophyllum* merupakan orkid simpodial (Hodgson *et al.*, 1991) dan *G. speciosum* merupakan salah satu spesies dalam genus ini.

2.3.1 *G. speciosum*

G. speciosum dikenali sebagai Orkid Harimau di Malaysia. Di Filipina, ia dikenali sebagai *Giant Orchid*, *Sugar Cane Orchids*, atau *Queen of The Orchids* (Yong, 1990). Perkataan *Grammatophyllum* berasal daripada perkataan Greek iaitu *gramma* (*letter*) dan *phyllon* (*leaf*) merujuk kepada bintik-bintik gelap pada sepal dan petalnya (Hodgson *et al.*, 1991). *G. speciosum* merupakan tumbuhan epifit atau litofit yang besar dan membentuk rumpun (Lewis & Cribb, 1991). Ia tertabur meluas di kawasan tropika seperti di Burma, Thailand, Malaysia, Filipina, Indonesia, Papua New Guinea dan Polynesia (Hodgson *et al.*, 1991).

RUJUKAN

- Bouilly, K., Leitao, A., Chaves, R., Henrique, G. P., Boudry, P., Lapegue, S., 2005. *Endonuclease Banding Reveals That Atrazine-induced Aneuploidy Resembles Spontaneous Chromosome Loss in Crassostrea gigas*. NRC Research Press.
- Campbell, N.A dan Reece, J. B., 2002. *Biology sixth edition*. Pearson Education, Inc.
- Cox, A.V., Abdelnour, G. J., Bennett, M. D. dan Leitch, I.J., 1998. *Genome Size and Karyotype Evolution in the Slipper Orchids (Cypripedioideae: Orchidaceae)*. *American Journal of Botany* **85** (5): 681 – 687.
- Ekanem, A. M & Osuji, J. O., 2006, *Mitotic Index Studies on Edible Cocoyams (Xanthosoma and Colocasia spp.)*. *African Journal of Biotechnology* **5** (10), 846 – 849.
- Felix, L. P dan Guerra, M., 2000. *Cytogenetics and cytotaxonomy of some Brazilian species of Cymbidioid orchids*. *Genetic and Molecular Biology* **23** (4): 957 – 978.
- Glenn dan Toole, S., 1999. *New Understanding Biology for Advanced Level*. Stanley Thornes Publisher Ltd.
- Hodgson, M., Paine, R., dan Anderson, N., 1991. *Orchids of the World*. Charles Letts & Co. Ltd.
- Itam Sulaiman dan Hazli Abdul Muid, 1995. *Konsep Genetik*. Ed. ke-2. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.
- Junaisah, W., 2006. *Penentuan Bilangan Kromosom Dalam Spesies Phalaenopsis modesta di Sabah*. Disertasi Sarjana Muda Sains, Universiti Malaysia Sabah (Tidak diterbitkan).



- Lewis, B. A. & Cribb, P. J., 1991. *Orchid of the Solomon Islands and Bougainville*. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Lim, S. H, Teng, P. C. P, Lee, Y. H dan Goh, C. J, 1999. *RAPD Analysis of Some Species in the Genus Vanda (Orchidaceae)*. *Annals of Botany* **83**: 193 – 196.
- Lunardi, V. O, Francisco, M. R., Rocha, G. T., Goldschmidt, B., dan Junior, M. G., 2003. *Karyotype Description of Two Neotropical Psittacidae Species: the endangered Hyacinth Macaw, Anodorhynchus hyacinthinus, and Hawk-headed Parrot, Deropterus accipitrinus (Psittaciformes: Aves), and its significance for conservation plans*. *Genetic and Molecular Biology, Brazilian Society of Genetics* **26** (3): 283 – 287.
- Marutani, M., Sheffer, R. D., dan Kamemoto, H., 1993. *Cytological Analysis of Anthurium Andraeanum (Araceae), Its Related Taxa and Their Hybrids*. *American Journal of Botany* **80**: 93 – 103.
- Menzeis, D., 1991. *Orchids*. Bison Books Ltd.
- Nanni, L., 2006. *A Reliable Method for Designing an Automatic Karyotyping System*. Elsevier B.V., Italy. *Neurocomputing* **69**: 1739 – 1742.
- Naranjo C. A., Ferrari, M. R., Palermos, A. M., dan Poggio, L., 1998. *Karyotype, DNA Content and Meiotic Behaviour in Vicia (Fabaceae)*. *Annals of Botany* **82**: 757 – 764.
- Pedro & Alfonso, 1998. *Karyotypic Studies on Species of Phaseolus (Fabaceae: Phaseolinae)*. *American Journal of Botany* **85** (1): 1-9.
- Rohana binti Maksin, 2003. *Kajian Sitogenetik Bagi Garcinia mangostana (Manggis)*. Disertasi Sarjana Muda Sains, Universiti Malaysia Sabah (Tidak diterbitkan).



- Rosazira Sulaiman, 2006. *Penentuan Bilangan Kromosom Spesies Orkid Phalaenopsis ambilis di Sabah*. Disertasi Sarjana Muda Sains, Universiti Malaysia Sabah (Tidak diterbitkan).
- Sen, S., & Kar, D. K., 2005. *Cytology and Genetics*, United Kingdom: Alpha Science International Ltd.
- Wilma dan Rittershausen, B., 2001. *Orchids: The Complete Grower's Guide*. Garden Art Press.
- Wood, J. J., 2003. *Orchids of Borneo Vol 4*. The Sabah Society, Kota Kinabalu, in association of Royal Botanic Garden, Kew.
- Yong, H.S., 1990. *Orchid Portraits: Wild Orchid of Malaysia and Southeast Asia*. Tropical Press Sdn. Bhd., Malaysia.

