

ANALISIS KROMOSOM ORKID HIBRID
Oncidium Gower Ramsey

AUDREY ANAK JIRIS

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

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

PROGRAM TEKNOLOGI TUMBUHAN
SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITI
MALAYSIA SABAH

Mac 2007



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: ANALISIS KROMOSOM ORKID HIBRID Oncidium GowerRamseyIjazah: IJAZAH SARJANA MUDA DENGAN KEPUJIAN TEKNOLOGI
TUMBUHANSESI PENGAJIAN: ~~06/07-04/07~~ 04/07Saya AUDREY ANAK JIRIS

(HURUF BESAR)

mengaku membenarkan tesis (LPS/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 institusi pengajian tinggi.
4. **Sila tandakan (/)

SULIT

TERHAD

TIDAK TERHAD

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

PERPUSTAKAAN

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH TERHAD yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan dijalankan)

Disahkan oleh

Audrey
(TANDATANGAN PENULIS)Ms Chee Fong Tyng
(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)Alamat Tetap: P.O. BOX 20MS CHEE FONG TYNG

Nama Penyelia

94000 BAW, SARAWAKTarikh: 18/4/07Tarikh: 18/4/07

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.

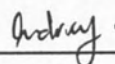
@ Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana secara penyelidikan, atau disertasi bagi pengajian secara kerja kursus dan penyelidikan, atau Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).



PENGAKUAN

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

12 Mac 2007



AUDREY ANAK JIRIS

HS2004-4196

**PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**



DIPERAKUKAN OLEH

Tandatangan

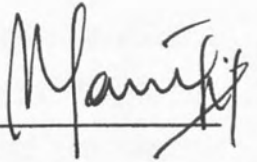
1. PENYELIA

(Ms. Chee Fong Tyng)



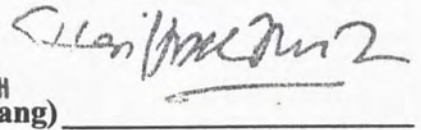
2. PEMERIKSA 1

(Prof. Madya Datin Dr. Mariam Abd. Latip)



3. DEKAN

(SUPT/KS Prof. Madya Dr. Shariff A. K. S. Omang)

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH



PENGHARGAAN

Syukur kepada Tuhan kerana telah memberikan peluang kepada saya untuk menyiapkan disertasi saya ini. Di sini juga saya ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada semua individu yang telah terlibat dalam penghasilan disertasi saya ini secara langsung atau tidak langsung.

Ribuan terima kasih kepada penyelia saya, Ms. Chee Fong Tyng yang telah banyak memberikan tunjuk ajar dan dorongan kepada saya dalam menyiapkan disertasi saya ini. Segala bimbingan dan tunjuk ajar yang diberikan amat dihargai. Begitu juga dengan pensyarah yang lain yang telah banyak membantu dari segi pembelajaran dalam kuliah terutamanya dari segi pengujian dan penyampaian data serta maklumat-maklumat yang lain.

Terima kasih kepada pihak Perpustakaan UMS, UNIMAS dan Bandar DBKU serta pihak Orchid de Villa, Sabah, di atas kerjasama yang sepenuhnya sepanjang saya menyiapkan disertasi ini. Terima kasih diucapkan kepada pembantu makmal yang telah banyak memberi bantuan dalam menyiapkan eksperimen untuk disertasi ini.

Terima kasih kepada ahli keluarga dan rakan-rakan saya yang telah banyak membantu saya serta memberikan dorongan dan pengorbanan yang telah diberikan untuk saya sepanjang penghasilan disertasi saya ini. Tidak lupa juga kepada yang lain yang telah terlibat secara tidak langsung. Jasa anda semua amat dihargai. Terima kasih saya ucapkan.



ABSTRAK

Orkid hibrid iaitu *Oncidium* Gower Ramsey digunakan sebagai bahan kajian dalam analisis sitogenetik ini kerana bilangan kromosomnya belum dilaporkan lagi. Objektif kajian ini dijalankan adalah untuk menentukan bilangan kromosom bagi *Onc.* Gower Ramsey. Bilangan kromosom yang dijangkakan ialah $2n = 56$, yang mana sama dengan induk diploidnya. Sebanyak tujuh pokok *Onc.* Gower Ramsey dikaji. Pokok-pokok ini diambil dari Orchid de Villa, Sabah. Sebanyak lima sampel akar diambil dari setiap pokok dan dibawa ke makmal untuk analisis. Sel dimasukkan ke dalam larutan perencat mitotik iaitu larutan 0.002M 8-hydroxyquinoline untuk memberhentikan proses pembahagian sel pada peringkat metafasa. Sel dimasukkan ke dalam larutan penetap iaitu larutan Farmer untuk mengekalkan peringkat pembahagian mitosis sel. Reagen Schiff dan larutan aceto-orcein digunakan untuk mewarnakan kromosom. Lima sel dipilih untuk analisis kromosom bagi setiap sampel akar. Bilangan kromosom pada setiap lima sel yang diperhatikan dikira dan dicatatkan. Bilangan kromosom diploid, $2n$ dalam *Onc.* Gower Ramsey ditentukan berdasarkan kepada frekuensi bilangan kromosom yang paling tinggi. Frekuensi bilangan kromosom yang paling tinggi bagi *Onc.* Gower Ramsey adalah 56. Kajian menunjukkan bahawa tiada perbezaan bilangan kromosom di antara *Onc.* Gower Ramsey dengan bilangan kromosom induk diploidnya.



CHROMOSOME ANALYSIS IN HYBRID ORCHID *Oncidium* Gower Ramsey**ABSTRACT**

A hybrid orchid that is *Oncidium* Gower Ramsey was used for the analysis because the number of its chromosome number has not yet been reported. The objective of this research is to count the chromosome number in *Onc.* Gower Ramsey. The expected chromosome number is $2n = 56$, where it is the same as its diploid parents. Seven plants of *Onc.* Gower Ramsey were used in the analysis. These plants were taken from Orchid de Villa, Sabah. Five samples of root were taken from each of the plant and were brought to the lab for the analysis. The cells were put into an aqueous solution of mitotic inhibitor, 8-hydroxyquinoline of 0.002M concentration to stop the mitotic process at metaphase stage. The cells were put into fixative solution, Farmer's solution to maintain the mitotic stage of the cell. Schiff reagent and aceto-orcein solution were used to stain the chromosome. Five cells were examined for each sample for the chromosome analysis. The chromosome number in each five cells that has been observed was counted and was recorded. The diploid number of the chromosome, $2n$ in *Onc.* Gower Ramsey was determined by the most frequent chromosome number. The most frequent chromosome number obtained for *Onc.* Gower Ramsey is 56. This study shows that there is no difference between the chromosome numbers of *Onc.* Gower Ramsey and the chromosome number of its diploid parents.



KANDUNGAN

Isi Kandungan	Muka Surat
PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
SENARAI 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 Objektif Kajian	4
1.3 Hipotesis Kajian	4
BAB 2 ULASAN PERPUSTAKAAN	5
2.1 Orkid	6
2.2 Taburan Orkid	7
2.3 Pengelasan Taksonomi Orkid	9
2.4 Ciri-ciri Umum Orkid	10
2.4.1 Bunga Orkid	11
2.4.2 Daun dan Akar Orkid	12
2.4.3 Batang Pokok dan Cara Pertumbuhan Orkid	13
2.4.4 Pembiakan, Buah dan Biji Orkid	14
2.5 Penamaan Orkid	15
2.6 Kegunaan Orkid	16



2.7	Orkid Hibrid	17
2.7.1	Pembiakbakaan Orkid	17
2.7.2	Kultur <i>in vitro</i> Orkid	20
2.8	<i>Oncidium</i> sp.	21
2.8.1	<i>Oncidium</i> Gower Ramsey	22
2.8.2	<i>Onc. flexuosum</i>	25
2.8.3	<i>Onc. sphacelatum</i>	25
2.8.4	<i>Onc. varicosum</i>	26
2.9	Kajian Sitogenetik Pada Tumbuhan	27
2.10	Kromosom Semasa Proses Mitosis	28
2.11	Kajian Kromosom Pada Akar Tumbuhan	31
2.12	Bilangan Kromosom Orkid Genus <i>Oncidium</i>	33
2.13	Perubahan Pada Bilangan Kromosom Tumbuhan	36
	BAB 3 BAHAN DAN KAEDAH	38
3.1	Bahan dan Sumber Bahan	38
3.2	Persampelan	38
3.3	Penyediaan Larutan	39
3.3.1	Penyediaan Larutan 8-hydroxyquinoline 0.002 M	39
3.3.2	Penyediaan Larutan Farmer (3:1, etanol:asid asetik)	40
3.3.3	Penyediaan Larutan Aceto-Orcein	40
3.4	Penyediaan Slaid Kromosom	40
3.4.1	Penyediaan Sampel	41
3.4.2	Pra-rawatan	41
3.4.3	Penetapan	42
3.4.4	Pewarnaan	43
3.4.5	Pemerhatian Slaid Kromosom Dengan Menggunakan Mikroskop	44
3.5	Langkah Berjaga-jaga	44



BAB 4 KEPUTUSAN	46
4.1 Rekabentuk Eksperimen	46
4.2 Bilangan Kromosom	46
BAB 5 PERBINCANGAN	55
5.1 Analisis Bilangan Kromosom	55
5.2 Variasi Bilangan Kromosom	57
BAB 6 KESIMPULAN	60
RUJUKAN	62
LAMPIRAN	66



SENARAI JADUAL

No. Jadual	Muka Surat
2.1 Pengelasan taksonomi orkid mengikut Subfamili, tribe dan subtribe	9
2.2 <i>Oncidium flexuosum</i> , <i>Onc. sphacelatum</i> dan <i>Onc. varicosum</i>	24
2.3 Bilangan kromosom dalam genus <i>Oncidium</i>	34
2.4 Keadaan ploidi	36
4.1 Keputusan Bilangan Kromosom <i>Onc. Gower Ramsey</i>	47



SENARAI RAJAH

No. Rajah	Muka Surat
2.1 Pandangan hadapan bunga orkid secara umum	10
2.2 Cara pertumbuhan orkid yang dibahagikan kepada (a) simpodium dan (b) monopodium	14
2.3 Ringkasan hasil kacukan orkid liar dan orkid hibrid dalam genus <i>Oncidium</i> untuk menghasilkan <i>Oncidium</i> Gower Ramsey	22
2.4 Morfologi kromosom semasa proses mitosis	29
2.5 Bentuk kromosom iaitu (a) telosentrik, (b) akrosentrik, (c) submetasentrik dan (d) metasentrik semasa metafasa berdasarkan kedudukan sentromer	30
2.6 Anatomi dalaman akar secara umum	32
4.1 Taburan bilangan kromosom <i>Onc.</i> Gower Ramsey	49
4.2 Diagram bilangan kromosom pada salah satu sel <i>Onc.</i> Gower Ramsey ($2n = 54$) pada pembesaran X1000	50
4.3 Diagram bilangan kromosom pada salah satu sel <i>Onc.</i> Gower Ramsey ($2n = 55$) pada pembesaran X1000	51
4.4 Diagram bilangan kromosom pada salah satu sel <i>Onc.</i> Gower Ramsey ($2n = 56$) pada pembesaran X1000	52
4.5 Diagram bilangan kromosom pada salah satu sel <i>Onc.</i> Gower Ramsey ($2n = 57$) pada pembesaran X1000	53
4.6 Diagram bilangan kromosom pada salah satu sel <i>Onc.</i> Gower Ramsey ($2n = 58$) pada pembesaran X1000	54



SENARAI FOTO

No. Foto	Muka Surat
2.1 Bunga <i>Oncidium</i> Gower Ramsey	23
3.1 <i>Stirring hotplate</i> untuk penyediaan larutan 8-hydroxyquinoline 0.002 M	67
4.1 Bilangan kromosom pada salah satu sel <i>Onc.</i> Gower Ramsey ($2n = 54$) pada pembesaran X1000	50
4.2 Bilangan kromosom pada salah satu sel <i>Onc.</i> Gower Ramsey ($2n = 55$) pada pembesaran X1000	51
4.3 Bilangan kromosom pada salah satu sel <i>Onc.</i> Gower Ramsey ($2n = 56$) pada pembesaran X1000	52
4.4 Bilangan kromosom pada salah satu sel <i>Onc.</i> Gower Ramsey ($2n = 57$) pada pembesaran X1000	53
4.5 Bilangan kromosom pada salah satu sel <i>Onc.</i> Gower Ramsey ($2n = 58$) pada pembesaran X1000	54



SENARAI SIMBOL & SINGKATAN

2n	nombor kromosom diploid
±	<i>plus-minus</i>
°C	darjah Celcius
X1000	pembesaran kanta mikroskop
cm	sentimeter
DNA	asid deoksiribonukleik
g	gram
L	liter
ml	mililiter
M	kemolaran
%	peratusan
RNA	asid ribonukleik



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Sitogenetik adalah salah satu bidang biologi di mana kedua-dua teknik sitologi dan genetik digunakan untuk mengkaji perwarisan baka. Kromosom yang terdapat dalam nukleus setiap sel merupakan pembawa maklumat genetik. Di dalam eukariot, kromosom adalah struktur kompleks gabungan molekul asid deoksiribonukleik (DNA), asid ribonukleik (RNA), protein histon, protein bukan histon dan polisakarida. Gabungan kompleks ini membentuk struktur seperti bebenang dan mengandungi maklumat genetik yang disusun dalam turutan linear dan boleh dilihat semasa peringkat perkembangan sel iaitu mitosis dan meiosis (Klug *et al.*, 2006).

Semasa peringkat mitosis dan meiosis berlaku, kromatin menebal dan menjadi sangat padat dan membentuk kromosom. Pada masa ini, kromosom dapat dilihat dengan menggunakan mikroskop cahaya dengan pembesaran X1000. Sel didedahkan kepada larutan penetap seperti larutan Carnoy, Farmer atau Navashin di mana ia akan



memberhentikan proses pembahagian sel dan mengekalkan bentuk sel. Kromosom akan dapat dilihat dalam pelbagai peringkat mitosis dan meiosis. Untuk mengira dan mengkaji struktur serta morfologi kromosom pula, sel didedahkan kepada larutan perencat mitotik seperti larutan kolkicin, larutan 8-hydroxyquinoline atau larutan *p*-diklorobenzena di mana ia akan menghalang pembentukan gelendung dan memberhentikan proses pembahagian sel pada peringkat metafasa (Mertens & Hammersmith, 1991).

Analisis kromosom dalam sesuatu sel tumbuhan atau sel haiwan adalah sangat penting. Ini termasuklah dalam penentuan bilangan kromosom dan struktur serta morfologi kromosom. Bilangan kromosom dan morfologi kromosom boleh digunakan dalam kajian taksonomi dan evolusi. Pengecaman spesies juga boleh dilakukan kerana semua individu dalam spesies yang sama mempunyai bilangan kromosom dan morfologi kromosom yang sama manakala spesies yang berbeza dalam genus yang sama mempunyai bilangan kromosom dan morfologi kromosom yang berbeza (Sivarajan, 1991). Komposisi gen dalam kromosom setiap spesies juga berbeza. Inilah yang membezakan sesuatu spesies dengan spesies yang lain (Dnyansagar, 1992). Nombor diploid ($2n$) kromosom somatik untuk sesuatu spesies selalunya kekal dan tetap sama dalam sesuatu spesies walaupun kadang-kala berlaku perubahan pada bilangan kromosom.

Pada sel tumbuhan, saiz kromosom adalah lebih besar berbanding dengan saiz kromosom pada haiwan. Bilangan kromosom pada sel tumbuhan juga berbeza di antara spesies yang berlainan dan juga berbeza dari haiwan. Bilangan kromosom tumbuhan



berbeza daripada serendah-rendahnya dua pasang pada *Haplopappus gracillis* atau nama biasanya, *Slender goldenweed*, hingga kepada 384 pasang pada *Ophioglossum* atau nama biasanya, *Adder's-tongue* (Itam & Hazli, 2002). Bahagian tumbuhan yang paling sesuai untuk mengkaji kromosom pada peringkat mitosis ialah di bahagian zon pembahagian sel pada hujung akar pokok yang masih muda (Dnyansagar, 1992).

Pada orkid, penentuan bilangan kromosom adalah sangat penting dalam pembiakbakaan. Bilangan kromosom orkid selalunya banyak dan kecil membuatkan analisis kromosom sukar dijalankan (Teoh, 1980). Dalam subtribe Oncidiinae, bilangan kromosom telah dilaporkan dalam hampir semua spesies. Bilangan kromosom dalam *Oncidium* yang tergolong dalam subtribe Oncidiinae berbeza daripada 26 kromosom hingga kepada 168 kromosom dalam keadaan diploid (Felix & Guerra, 2000).

Bagi orkid hibrid, bilangan kromosom jarang dilaporkan. Orkid hibrid yang telah dihasilkan terlalu banyak dan kurang kajian kromosom hasil kacukan dilakukan (Teoh, 1980). Bagi spesies orkid hibrid iaitu *Oncidium* Gower Ramsey, bilangan kromosomnya belum dilaporkan lagi. *Onc.* Gower Ramsey merupakan kacukan dua orkid hibrid iaitu *Onc.* Goldiana (*Onc. sphacelatum* X *Onc. flexuosum*) dan *Onc.* Guinea Gold (*Onc. sphacelatum* X *Onc. varicosum*). Bilangan kromosom bagi orkid hibrid *Onc.* Goldiana dan *Onc.* Guinea Gold juga belum dilaporkan. Bilangan kromosom bagi kebanyakan spesies orkid liar dalam genus *Oncidium* telah dilaporkan. Bilangan kromosom *Onc. flexuosum*, *Onc. sphacelatum* dan *Onc. varicosum* adalah sama iaitu 56 kromosom dalam keadaan diploid. Bagi spesies *Onc. varicosum*, terdapat



dua jenis keadaan euploidi (poliploidi) dilaporkan iaitu, tetraploid ($2n=4X=112$) dan heksaploid ($2n=6X=168$) berbanding dengan nombor diploidnya ($2n=56$) (Felix & Guerra, 2000). Poliploidi selalunya berlaku akibat pembahagian kromosom yang tidak lengkap semasa peringkat mitosis atau meiosis (Itam & Hazli, 2002).

1.2 Objektif Kajian

Objektif kajian ini dijalankan adalah untuk menentukan bilangan kromosom bagi spesies orkid hibrid iaitu *Onc. Gower Ramsey*. Bilangan kromosom yang dijangka ialah $2n = 56$, yang mana sama dengan induk diploidnya.

1.3 Hipotesis Kajian

$$H_0: \mu = 56$$

$$H_1: \mu \neq 56$$



BAB 2

ULASAN PERPUSTAKAAN

2.1 Orkid

Orkid tergolong dalam famili Orchidaceae dan merupakan famili yang terbesar dalam alam tumbuhan. Ini kerana ia mempunyai kira-kira 800 genus yang berbeza dengan kira-kira 25,000 hingga 30,000 orkid liar di seluruh dunia dan lebih daripada 100,000 spesies orkid hibrid yang telah dihasilkan melalui pembiakbakaan (Rittershausen, 1989).

Perkataan *orchids* berasal daripada perkataan Greek yang bermaksud *Testicle* di mana bentuknya seakan-akan batang tumbuhan yang membengkak dalam genus *Orchis*. Perkataan *Orchis* digunakan pada kali pertama oleh Theophrastus pada sekitar 372/371 - 287/286 S.M, dalam buku beliau yang bertajuk *De Historia Plantarum (The Natural History of Plant)* (Tan, 1991). Beliau adalah pelajar Aristotle dan dianggap sebagai bapa botani dan ekologi. *Orchids* sebenarnya adalah nama anak

lelaki yang lahir hasil daripada penyatuan *Nymph* dan *Passionate Stayr* dalam mitologi Rom (Tan, 1991).

Orkid wujud di setiap benua kecuali di kawasan yang terlalu panas atau sejuk. Orkid tumbuh dengan banyak di kawasan hutan tropika dan subtropika di mana kebanyakannya adalah epifit dan terestrial di kawasan Artik dan kawasan yang berhawa dingin (Lamb, 1996). Orkid mempunyai banyak perbezaan dari segi bunga dan pokok. Perbezaan inilah yang menentukan genus dan spesies orkid. Zaharah dan Rozlaily (1991) melaporkan lebih daripada 111 genus dan 808 spesies orkid liar di Malaysia.

2.2 Taburan Orkid

Orkid yang terdapat di setiap benua adalah berbeza dan pelbagai mengikut kesesuaian habitat. Orkid yang dijumpai di kawasan tropika kebanyakannya di Asia, Amerika Tengah dan Amerika Selatan. Orkid juga dijumpai di kawasan Artik, Selatan Patagonia dan juga di pulau Macquarie yang berdekatan dengan Antartika (Pridgeon, 1998).

Di kawasan Eropah, terdapat kira-kira 40 hingga 60 genus orkid dijumpai seperti *Habenaria* dan *Cypripedium*. Terdapat kira-kira 20 hingga 30 genus orkid yang dijumpai di kawasan Amerika Utara seperti *Bulbophyllum*, *Cypripedium*, *Habenaria* dan *Vanilla*. Antara contoh genus yang terdapat di Mexico pula ialah *Maxilaria*, *Odontoglossum* dan *Oncidium*. Di kawasan tropika Amerika pula, kira-kira 300 hingga 350 genus orkid dijumpai seperti *Bulbophyllum*, *Cattleya*, *Epidendrum*, *Laelia*,



Masderallia, *Maxilaria*, *Odontoglossum*, *Oncidium*, *Pleurothallus*, *Habenaria* dan *Vanilla*. Di Brazil terdapat kira-kira 2, 500 spesies orkid dijumpai, Colombia 3, 000 spesies dan 1, 500 spesies di Venezuela (Pridgeon, 1998).

Di kawasan tropika Afrika pula, terdapat kira-kira 125 hingga 250 genus orkid dijumpai seperti *Bulbophyllum*, *Cymbidium*, *Habenaria* dan *Vanilla*. Terdapat kira-kira 3, 100 spesies orkid di kawasan tropika Afrika. Di kawasan tropika Asia, terdapat kira-kira 250 hingga 300 genus orkid dijumpai dan antara contoh genus yang terdapat di tropika Asia adalah *Bulbophyllum*, *Coelogyne*, *Cymbidium*, *Cypripedium*, *Dendrobium*, *Habenaria*, *Paphiopedilum*, *Phalaenopsis*, *Vanda*, *Renanthera* dan *Vanilla*. Tropika Asia mempunyai kira-kira 6, 800 spesies orkid. Di Australia, terdapat kira-kira 50 hingga 70 genus orkid dan terdapat kira-kira 900 spesies orkid dijumpai (Pridgeon, 1998).

Kini kebanyakan spesies orkid tersebar ke seluruh dunia apabila mereka dapat menyesuaikan diri di setiap benua. Genus *Angreacum*, *Cymbidium*, *Dendrobium*, *Paphiopedilum*, *Phaius*, *Phalaenopsis*, *Renanthera*, *Vanda*, *Cattleya* dan *Oncidium* dapat dibiakkan di setiap benua (Pridgeon, 1998).

2.3 Pengelasan Taksonomi Orkid

Orkid tergolong dalam alam Plantae, filum Magnoliophyta iaitu tumbuhan angiosperma atau berbunga, kelas Liliatae iaitu tumbuhan monokot, order Orchidales dan dalam famili Orchidaceae (Jeffrey, 1982). Menurut Pridgeon (1998), famili



Orchidaceae pula terbahagi kepada enam subfamili iaitu Apostasioideae, Cyripedioideae, Spiranthoideae, Orchidoideae, Epidendroideae dan Vandoideae. Setiap subfamili ini terbahagi kepada beberapa tribe dan setiap tribe ini pula terbahagi kepada subtribe seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 2.1. Setiap subtribe ini pula terbahagi kepada genus dan akhirnya setiap genus kepada spesies.

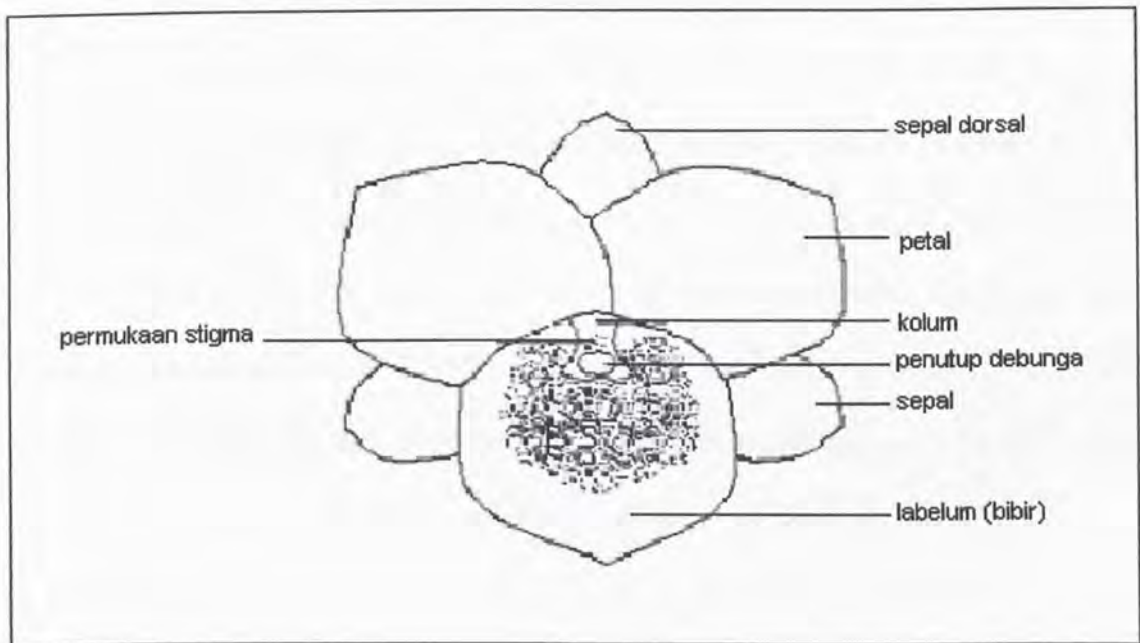


Jadual 2.1 Pengelasan taksonomi orkid mengikut subfamili, tribe dan subtribe (Pridgeon, 1998).

Alam Plantae	
Filum Magnoliophyta	
Kelas Liliatae	
Order Orchidales	
Famili Orchidaceae	
1. Subfamili Apostasioideae	
2. Subfamili Cyripedioideae	
3. Subfamili Spiranthoideae	
Tribe Erythrodeae	
Subtribe Tropidiinae	
Subtribe Goodyerinae	
Tribe Cranichideae	
Subtribe Spiranthinae	
Subtribe Pachyplectroninae	
Subtribe Manniellinae	
Subtribe Cranichidinae	
Subtribe Cryptostylidinae	
4. Subfamili Orchidoideae	
Tribe Neottieae	
Subtribe Limodorinae	
Subtribe Listerinae	
Tribe Diurideae	
Subtribe Chloraeinae	
Subtribe Caladeniinae	
Subtribe Pterostylidinae	
Subtribe Acianthinae	
Subtribe Diuridinae	
Subtribe Prosopphyllinae	
Tribe Orchideae	
Subtribe Orchidinae	
Subtribe Habenariinae	
Subtribe Huttonacinae	
Tribe Diseae	
Subtribe Disinae	
Subtribe Satyriinae	
Subtribe Coryciinae	
Tribe Triphoreae	
Tribe Wulschlaegeliae	
5. Subfamili Epidendroideae	
Tribe Vanilleae	
Subtribe Vanillinae	
Subtribe Lecanorchidinae	
Subtribe Palmorchidinae	
Subtribe Pogoniinae	
Tribe Gastrodieae	
Subtribe Nerviliinae	
Subtribe Gastrodiinae	
Subtribe Rhizanthellinae	
	Tribe Epipogieae
	Tribe Arethuseae
	Subtribe Arethusinae
	Subtribe Thuniinae
	Subtribe Bletinae
	Subtribe Sobraliinae
	Tribe Ceologyneae
	Subtribe Ceologyninae
	Subtribe Adrorhizinae
	Tribe Malaxideae
	Tribe Cryptarrheneae
	Tribe Calypsoeae
	Tribe Epidendreae
	Subtribe Eriinae
	Subtribe Podochilinae
	Subtribe Thelasiinae
	Subtribe Glomerinae
	Subtribe Laeliinae
	Subtribe Meracyllinae
	Subtribe Pleurothallidinae
	Subtribe Dendrobiinae
	Subtribe Bulbophyllinae
	Subtribe Sunipiinae
	6. Subfamili Vandoideae
	Tribe Polystacheae
	Tribe Vandaeae
	Subtribe Sarcanthinae
	Subtribe Angracinae
	Subtribe Aerangidinae
	Tribe Maxillarieae
	Subtribe Corallorhizinae
	Subtribe Zygopetalinae
	Subtribe Bifrenariinae
	Subtribe Lycastinae
	Subtribe Maxilariinae
	Subtribe Dichaeinae
	Subtribe Telipogoninae
	Subtribe Ornithocephalinae
	Tribe Cymbidieae
	Subtribe Cyrtopodiinae
	Subtribe Genyorchidinae
	Subtribe Thecostelinae
	Subtribe Acriopsidinae
	Subtribe Catasetinae
	Subtribe Stanhopeinae
	Subtribe Pachyphyllinae
	Subtribe Oncidiinae

2.4 Ciri-ciri Umum Orkid

Saiz pokok orkid boleh didapati daripada 3 mm (paling kecil) hingga kepada 4 m atau lebih. Ada beberapa ciri yang membolehkan seseorang itu mengenali orkid. Pada amnya orkid boleh dikenali melalui bentuk bunga, akar, daun dan batangnya. Bunga orkid ialah bahagian pokok yang paling sesuai digunakan untuk mengenalpasti genus-genus. Bahagian-bahagian bunga untuk mengenalpasti bunga orkid ditunjukkan dalam Rajah 2.1.



Rajah 2.1 Pandangan hadapan bunga orkid secara umum (Zaharah & Rozlaily, 1991).

Orkid dapat dibahagikan kepada dua kategori berdasarkan medium sokongan atau cara hidup iaitu epifit dan terestrial. Epifit adalah cara orkid hidup dengan menumpang pada pokok yang lain. Terestrial pula adalah cara orkid hidup di atas tanah (Rittershausen, 1989).

RUJUKAN

- Ahmad M. (ptrj.). 1986. *Order dan Famili Tumbuhan Berbiji di Tanah Melayu*. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.
- Calladine, C. R. Drew, H. R. Luisi, B. F. & Travers, A. A. 2004. *Understanding DNA, The Molecule and How It Works*. Ed. ke-3. ELSEVIER Academic Press, Amsterdam.
- Chin, H. F. 2000. *Malaysian Flowers in Colour*. Ed. ke-10. Tropical Press, Malaysia.
- Coakes, S. J. 2005. *SPSS Version 12.0 for Windows: Analysis Without Anguish*. Australia, John Wiley & Sons.
- Cox, A. V. Abdenour, G. J. Bennet, M. D. & Leithch, I. J. 1998. Genome Size and Karyotype Evolution In The Slipper Orchids (Cypripedioideae: Orchidaceae). *American Journal of Botany* **85** (5) , 681-687.
- Datta, S. B. 1988. *Systematic Botany*. Ed ke-4. Wiley Eastern Limited, India.
- Dave's Garden. 2006. *Oncidium flexuosum*. Rio de Janeiro, Copyright©2003monocromatico. <http://plantadatabase.com>
- Dnyansagar, V. R. 1992. *Cytology and Genetics*. Ed. ke-5. Tata McGraw-Hill, New Delhi.
- Elliot, J. 1993. *Orchid Society of South East Asia: Orchid Growing In The Tropics*. Times Editions, Singapore.



- Felix, L. P. & Guerra, M. 2000. Cytogenetics and Cytotaxonomy of Some Brazilian Species of Cymbidioid Orchid. *Genetics and Molecular Biology* 23 (4), 957-978.
- Fowler, J. & Cohen, L. 1990. *Practical Statistics For Field Biology*. Open University Press, Milton Keynes.
- Fukui, K. 1996. *Plant Chromosomes: Laboratory Methods*. USA, CRC Press.
- George, P. R. 1998. *Genetics Manual*. London, Publishing Co. Ptl. Ltd.
- Hite, M. 1980. *Classes of Toxic Compound: Procedures and Principles For Evaluating Toxicity*. Dlm: Fuscaldo, A. A. Erlick, B. J. dan Hindman, B. (pnyt.). *Laboratory Safety: Theory and Practice*. Academic Press, New York.
- Hughes, M. A. 1996. *Plant Molecular Genetics*. Prentice Hall, UK.
- Itam, S. & Hazli, A. M. 2002. *Konsep Genetik*. Ed ke-3. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.
- Jaques, H. E. 2005. *Plant Families: How to Know Them*. Agrobios, India.
- Jeffrey, C. 1982. *An Introduction to Plant Taxonomy*. Ed. ke-2. Cambridge University Press, Australia.
- Jong, K. 1997. *Laboratory Manual of Plant Cytological Techniques*. Royal Botanic Garden Edinburgh, Scotland.
- Klug, W. S. Cummings, M. R., & Spencer, C. A., 2006. *Concepts of Genetics*. Ed. ke-8. Pearson Prentice Hall, USA.



- Lack, A. J. & Evans, D. E. 2001. *Instant Note: Plant Biology*. Viva Books Private Limited, New Delhi.
- Lamb, A. 1996. *Orchids*. Dlm Wong, K. M. dan Phillipps, A. (pnyt.). *Kinabalu: Summit of Borneo, A Revised and Expanded Edition*. The Sabah Society, Malaysia.
- Lamb, B. C. 2000. *The Applied Genetics of Plants, Animals, Humans and Fungi*. Imperial College Press, London.
- Langston, A. A. & Fournier, R. E. K. 1993. *Preparation and Properties of Microcell Hybrids*. Dlm: Adolph, K. W. (pnyt.). *Methods in Molecular Genetics Vol 1. Gene and Chromosome Analysis Part A*. Academic Press, USA.
- Mahani, M. & Maimon, A. (ptrj.). 1989. *Pengenalan Genetik Modern*. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.
- Mauseth, J. D. 2003. *Botany: An Introduction to Plant Biology*. Ed. ke-3. Jones and Barlett Publishers Inc, USA.
- Members of Botanic Gardens Conservation International. 2003. *Oncidium sphacelatum*. San Ignacio, Copyright©2004 BBG. <http://www.belizebotanic.org/>
- Mertens, T. R. & Hammersmith, R. L. 1991. *Genetics: Laboratory Investigations*. Ed ke-9. Macmillan Publishing Company, USA.
- Pridgeon, A. 1998. *The Illustrated Encyclopedia of Orchids: Over 1100 Species Illustrated and Identified*. Timber Press, Portland.
- Rittshausen, W. 1989. *Successful Indoor Gardening: Exotic Orchids*. HPBooks, Belgium.



- Sivarajan, V. V. 1991. *Introduction To The Principles of Plant Taxonomy*. Ed. ke-2. Oxford & IBH Publishing Co. PVT. LTD, New Delhi.
- Steere, N. V. 1980. *Physical, Chemical, and Fire Safety*. Dlm: Fuscaldo, A. A. Erlick, B. J. dan Hindman, B. (pnyt.). *Laboratory Safety: Theory and Practice*. Academic Press, New York.
- Tan, Y. 1991. *Flowers Malaysian Meanings*. Quill Publishers, Kuala Lumpur.
- Teoh, E. S. 1980. *Asian Orchids*. Times Books International, Singapore.
- Teoh, S. B. 1980. *The Significance of Studying Orchids Chromosomes*. Dlm: Teo, K. H. (pnyt.). *Third Asean Orchid Congress, 22-20 Ogos, 1980, Selangor*, 119-124.
- Wagner, R. P. Macguire, M. P. dan Stallings, R. L. 1993. *Chromosomes: A Synthesis*. Wiley-Liss, USA.
- Wikipedia, la enciclopedia libre_files001.tmp. *Oncidium varicosum*.
<http://www.wikipedia.com>
- Winchester, A. M. 1979. *Laboratory Manual of Genetics*. Ed. ke-3. Wm. C Brown Company Publishers, USA.
- Zaharah, H. & Rozlaily, Z. 1991. *Penanaman Orkid*. Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia, Kuala Lumpur.

