

PENENTUAN BILANGAN KROMOSOM KE ATAS *Coelogyne cuprea* H. Wendl. &
Kraenzl. DI TAMAN BANJARAN CROKER

MOHAMAD NORAZRUN BIN AZIZAN

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

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PROGRAM BIOLOGI PEMULIHARAAN
SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

MAC 2007



BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: PENENTUAN BILANGAN KROMOSOM KE ATAS Coleogyne cuprea H. Wendl.

6 Kraensi. # DI TAMAN BANYARAN CROCKER

Ijazah: SARJANA MUDA SAINS DENGAN KEPUJIAN (BIOLOGI PEMULIHARAN)

SESI PENGAJIAN: 2004 /2007

Saya Ahmad MOHAMAD NORAZRUN BIN ASIDAHN

(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 hak milik 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

(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)

Prof Marlyo Dr Monica Suleiman

Nama Penyelia

Alamat Tetap: 86, JALAN BERTAM

JAYA 19, TAMAN BERTAM JAYA,

75250, CHENG , MELAKA (650801-04-5251)

Tarikh: 23 APRIL 2007

Tarikh: 23 APRIL 2007

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).



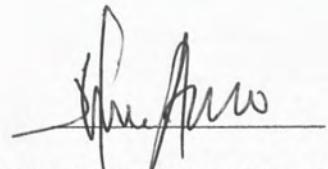
UMS

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGAKUAN

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

16 Mac 2007



MOHAMAD NORAZRUN BIN AZIZAN

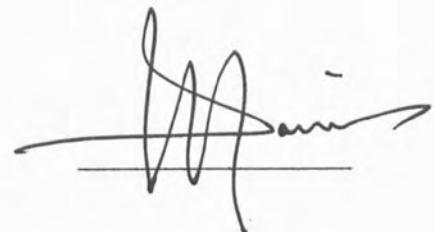
HS2004-1656



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

DIPERAKUKAN OLEH**Tandatangan****1. PENYELIA**

(Prof. Madya Dr. Monica Suleiman)

**2. PEMERIKSA 1**

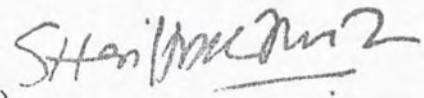
(Dr. Nazirah Mustaffa)

**3. PEMERIKSA 2**

(En. Mohd. Fairus Jalil)

**4. DEKAN**

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

**UMS**
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGHARGAAN

Assalamualaikum dan salam sejahtera.

Bersyukur saya ke hadrat Ilahi kerana dengan izin dan limpah kurnia-Nya dapatlah saya menyiapkan projek ini.

Saya ingin mengucapkan jutaan terima kasih kepada semua ahli keluarga saya yang telah memberikan sumbangan dan bantuan dalam pelagai bentuk semasa saya ingin menjalankan projek ini. Jasa kalian tidak mungkin dilupakan.

Di kesempatan ini, saya juga ingin merakamkan penghargaan dan jutaan terima kasih yang tidak terhingga kepada Dr Monica Suleiman yang bertindak sebagai penyelia projek ini. Selain itu, tidak lupa juga penghargaan kepada Prof Madya Dr. Mariam Abdul Latip yang banyak memberi tunjuk ajar. Terima kasih yang tidak terhingga kepada beliau yang seikhlas hati telah memberikan tunjuk ajar serta bantuan sepanjang projek ini dijalankan.

Seterusnya, saya turut ingin merakamkan penghargaan kepada semua pensyarah Biologi Pemuliharaan dan rakan seperjuangan yang telah memberikan bantuan secara langsung atau tidak langsung.

Tidak ketinggalan juga ucapan terima kasih kepada pembantu makmal iaitu Cik Chirstina Kungin yang turut memberikan sumbangan sepanjang kajian ini dijalankan.

Sekian, wasalam

ABSTRAK

Kajian ini dijalankan ke atas *Ceologyne cuprea* bagi menentukan bilangan kromosom spesies tersebut. Penentuan bilangan kromosom somatik bagi spesies ini telah dijalankan menggunakan teknik tekan. Larutan 0.002M 8-hydroxyqunoline telah digunakan sebagai larutan pra-rawatan pada suhu 4°C selama tujuh jam bagi menggalakan sel ke peringkat metafasa. Peringkat metafasa dicerap pada sel hujung akar yang sihat bagi membolehkan bilangan kromosom dikira. Enzim dan asid hidroklorik pada kepekatan tertentu digunakan bagi melembutkan akar supaya slaid yang terhasil adalah lebih baik. Prosedur teknik tekan digunakan bagi mencapai objektif kajian iaitu menentukan bilangan kromosom *C. cuprea*. Sebanyak tiga pokok telah digunakan dalam kajian ini yang diambil dari rumah hijau di IBTP. Setiap pokok diambil 3 akar untuk dicerap. Sepuluh sel dicerap dari setiap akar. Cerapan dibuat dengan menggunakan mikroskop cahaya yang bersambung dengan kamera digital. Bilangan kromosom ditentukan melalui kekerapan tertinggi bagi keseluruhan cerapan. Kesimpulan dai kajian ini adalah, bilangan kromosom bagi *C. cuprea* ialah $2n = 40$.

ABSTRACT

This study was carried to determine the chromosome number of *Ceologyne cuprea*. Squashing technique was used for determination of the chromosomes number for this species. 0.002M 8-hydroxyquinaline was used as a pre-treatment solution at 4°C for 7 hours to induce the cell to metaphase stage. The metaphase stage from healthy root tips cells were observed in order to count the chromosome number. Enzyme and Hydrochloric acid were used to soften the roots during the preparation to get a better slide. There were three plants of *C. cuprea* from ITBC green house chosen for this study. Three roots from each plant were taken to observe. Ten cells from each root were observed. The observation was carried out by using compound microscope attached with the camera. The chromosome number is determined by the highest frequencies of chromosome number from all the cells that has been observed. As a conclusion, the chromosome number for *C. cuprea* is $2n = 40$.



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	xiii
SENARAI SINGKATAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Pengenalan	1
1.1.1 Morfologi Am Orkid	2
1.1.2 Bidang Kajian Sitologi	7
1.2 Objektif Kajian	8
BAB 2 ULASAN PERPUSTAKAAN	9
2.1 Orkid	9



2.1.1	Divisi Magnoliophyta	10
2.1.2	Kelas Liliopsida	12
2.1.3	Order Orchidales	14
2.1.4	Famili Orchidaceae	15
2.1.5	Subfamili Epidendroideae	16
2.1.6	Genus <i>Coelogyne</i>	17
2.1.7	<i>Coelogyne cuprea</i>	19
2.2	Kegunaan Orkid	21
2.3	Sitologi	23
2.3.1	Kromosom	24
2.3.2	Proses Pembahagian Sel	25
2.3.3	Kegunaan Sitologi	27
2.4	Teknik Pengiraan Kromosom	27
2.4.1	Teknik Pra-rawatan	28
2.4.2	Teknik Penetapan	29
2.4.3	Teknik Pewarnaan	30
2.4.4	Teknik Tekan	30
BAB 3	METODOLOGI	31
3.1	Bahan Kajian dan Bahan Kimia	31
3.1.1	Bahan Kajian	31
3.1.2	Bahan Kimia	32
3.2	Kaedah	32
3.2.1	Penyediaan Sampel Akar	34



3.2.2	Penyediaan Larutan 8-hydroxyquinoline	34
3.2.3	Penyediaan Larutan Farmer	35
3.2.4	Penyediaan larutan pewarna Aceto-Orcein 2%	35
3.2.5	Penyediaan slaid	36
3.2.6	Cerapan di bawah mikroskop	36
3.3	Analisis Data	37
BAB 4	KEPUTUSAN	38
4.1	Keputusan Pemerhatian Kromosom	38
4.2	Tempoh Pra-rawatan	38
BAB 5	PERBINCANGAN	50
4.1	Bilangan Kromosom	50
4.2	Penuaian Sampel Akar	51
4.3	Pra-rawatan	52
4.4	Penetapan	52
4.5	Asid Hidroklorik dan Enzim	53
4.6	Penyediaan Slaid	54
BAB 6	KESIMPULAN	56
6.1	Bilangan Kromosom	56
6.2	Parameter Yang Boleh Diubahsuai	56
RUJUKAN		58
LAMPIRAN		63



SENARAI JADUAL

Muka Surat

Jadual 2.1	Bilangan kromosom bagi beberapa spesies <i>Coelogyne</i> (Vij, 2005)	25
Jadual 4.1	Bilangan Kromosom bagi <i>Coelogyne cuprea</i>	42
Jadual 4.2	Frekuensi bilangan kromosom pada Pokok 1	44
Jadual 4.3	Frekuensi bilangan kromosom pada Pokok 2	46
Jadual 4.4	Frekuensi bilangan kromosom pada Pokok 3	48



SENARAI RAJAH

Muka Surat

Rajah 2.1	Diagram pengelasan bagi subkelas kepada kelas Liliopsida (Mauseth, 2003)	14
Rajah 3.1	Kaedah penyediaan slai kromosom orkid	33
Rajah 4.1	Kromosom <i>Ceologyne cuprea</i>	41
Rajah 4.2	Kromosom <i>Ceologyne cuprea</i>	42
Rajah 4.3 (a)	Bilangan kromosom pada slaid 1 bagi Pokok 1	43
Rajah 4.3 (b)	Bilangan kromosom pada slaid 2 bagi Pokok 1	43
Rajah 4.3 (c)	Bilangan kromosom pada slaid 3 bagi Pokok 1	44
Rajah 4.4 (a)	Bilangan kromosom pada slaid 1 bagi Pokok 2	45
Rajah 4.4 (b)	Bilangan kromosom pada slaid 2 bagi Pokok 2	45
Rajah 4.4 (c)	Bilangan kromosom pada slaid 3 bagi Pokok 2	46
Rajah 4.5 (a)	Bilangan kromosom pada slaid 1 bagi Pokok 3	47
Rajah 4.5 (b)	Bilangan kromosom pada slaid 2 bagi Pokok 3	47
Rajah 4.5 (c)	Bilangan kromosom pada slaid 3 bagi Pokok 3	48
Rajah 4.6 (c)	Kekerapan tertinggi bilangan kromosom	49



SENARAI FOTO

		Muka Surat
Foto 2.1	<i>Coelogyne cuprea</i>	20
Foto 2.2	Koleksi Herbarium <i>Coelogyne cuprea</i> di Sabah Park	21
Foto 4.1	Kromosom <i>Coelogyne cuprea</i>	41
Foto 4.2	Kromosom <i>Coelogyne cuprea</i>	42



SENARAI SIMBOL

%	peratus
$^{\circ}\text{C}$	darjah celsius
g	gram
ml	mililiter
m	meter
cm	sentimeter



SENARAI SINGKATAN

DNA Asid deoksiribonukleik



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Orkid atau dalam Bahasa Melayu sastera dikenali sebagai anggerik, merupakan salah satu tumbuhan berbunga yang tercantik di dunia serta mempunyai nilai komersial yang sangat tinggi. Perkataan orkid berasal dari Greek (*orchis*) yang bermaksud testikel yang telah diperkenalkan oleh Theophrastus (Van der Cingel, 1995). Sesetengah spesies orkid eksotik bernilai ratusan ringgit malahan ada yang mencecah ribuan ringgit. Orkid telah menjadi salah satu tanaman hiasan sejak dua abad yang lalu dan telah menarik perhatian banyak individu untuk menceburi bidang yang berkaitan dengan orkid secara serius. Dewasa ini, orkid banyak dikomersilkan dan kegilaan terhadap tumbuhan istimewa ini telah menjadi satu ikutan masyrakat di dunia. Pola terhadap permintaan orkid bagi pasaran dunia juga selalu berubah-ubah mengikut aliran semasa seperti dunia fesyen. Kepelbagaiannya warna, corak dan rupa bentuk bunga orkid menjadi perkara penting yang diambil berat bagi menentukan nilai orkid tersebut dalam pasaran. Orkid kacukan selalunya mendapat tempat di mata peminat orkid berikutan bentuk dan warnanya yang

lebih menarik dan dramatik berbanding orkid asli. Oleh sebab itu, tidak hairanlah jika satu industri berkaitan pengkulturan, penghibridan serta pembiakan orkid di dalam makmal sedang rancak dan giat dijalankan oleh negara-negara maju dan beriklim tropika termasuk Malaysia yang mempunyai kepelbagaiannya spesies orkidnya yang tinggi.

Selain bagi memenuhi permintaan pasaran yang semakin tinggi terhadap tumbuhan istimewa ini, pemajuan industri ini turut disebabkan oleh kesedaran para saintis akan kemandirian spesies orkid. Hal ini kerana kebanyakkan habitat orkid liar iaitu di kawasan hutan dan pedalaman telah dimajukan menyebabkan banyak spesies orkid liar terutamanya spesies endemik diancam kepupusan. Malaysia sangat terkenal dengan keunikan orkid. Keadaan iklim tropika dan geografi di Malaysia yang memiliki hutan hujan tropika berusia jutaan tahun merupakan habitat yang ideal bagi pelbagai spesies orkid. Terdapat lebih kurang 3000 spesies orkid liar yang tumbuh liar di kawasan hutan, kawasan tanah paya dan pulau-pulau di negara kita. Manakala di Borneo pula, terdapat hampir 2500 hingga 3000 spesies orkid dan jumlah tersebut merupakan 10% dari jumlah keseluruhan orkid di dunia (Lamb, 1991). Di Gunung Kinabalu sahaja, terdapat lebih 700 spesies orkid dari 121 genera berbeza.

1.1.1 Morfologi Am Orkid

Terdapat dua kumpulan utama bagi orkid iaitu simpodial dan monopodial yang berdasarkan cara pertumbuhan vegetatifnya. Monopodial merujuk kepada tumbuhan yang mempunyai satu pucuk yang terus tumbuh daripada kuntum bunga terminal. Biasanya,

orkid dari jenis monopodial bersifat epifit yang memanjang pada pokok lain. Namun ada juga spesies orkid monopodial yang tidak memanjang seperti *Phalaenopsis*. Orkid yang termasuk dalam jenis ini tidak mempunyai *pseudobulb* dan pertumbuhannya adalah lambat. Namun, batang utamanya mampu mambesar sepanjang hayatnya. Daun yang telah tua pada bahagian bawah batang akan gugur dan menampakkan batang seperti mati. Batang orkid ini boleh mengeluarkan pucuk baru pada tempat yang dipotong. Contoh orkid monopodial adalah *Arachnis*, *Aerides* dan *Vanada* (Teo, 1985).

Majoriti orkid mempunyai pertumbuhan secara simpodial. Simpodial boleh didefinisikan kepada pertumbuhan hujung batas yang terbatas dimana pertumbuhan pada batang tersebut akan terus berlaku selama tempoh tumbesaran orkid tersebut. Pertumbuhan ini hanya akan berhenti setelah mencapai batas maksimum. Pertumbuhan orkid ini diteruskan oleh anak baru yang tumbuh disampingnya. Terdapat rizom atau batang yang tumbuh di bawah tanah pada orkid simpodial di mana pertumbuhan tunas baru akan keluar dari rizom. Bentukan antara rizom dan daun ini dinamakan *pseudobulb* dimana pertumbuhannya adalah pendek dan terhad (Teo, 1985). Fungsi *pseudobulb* adalah memegang air dan nutrient. *Pseudobulb* dihasilkan sepanjang rizom. *Pseudobulb* tumbuh setiap tahun dan mencapai tahap matang pada setiap musim. Tumbesaran simpodial ialah dengan dua cara iaitu pemanjangan batang utama dan pertumbuhan rizom yang akan membentuk cabang baru pada setiap musim. Contoh orkid jenis simpodial adalah dari genus *Bulbophyllum*, *Dendrobium* dan *Oncidium* (Livy, 2003).

Morfologi orkid telah membentuk satu asas yang kukuh untuk pengelasannya sejak zaman Lindley (Pridgeon *et al.*, 1999). Hampir keseluruhan bunga orkid adalah *dioecius*. *Dioecius* membawa maksud kehadiran stigma dan anter pada bunga yang sama. Namun, terdapat orkid jenis *monoecius* yang menunjukkan sifat bunga jantan dan betina yang berasingan pada pokok berlainan. Bunga orkid terdiri daripada lima bahagian utama iaitu sepal, petal, benang sari, putik dan ovari.

Perbezaan ketara orkid dengan tumbuhan lain adalah struktur floranya yang berbeza iaitu mempunyai tiga petal dan tiga sepal. Sepal melindungi bunga ketika bunga tersebut belum berkembang dan mempunyai pelbagai warna yang menarik. Umumnya, bunga orkid terdiri daripada tiga sepal dan tiga petal. Ketiga-tiga sepal boleh bersambung dan membentuk struktur yang dinamakan mentum (chin) seperti yang terdapat pada *Slipper orchid*. Salah satu daripada tiga petal mempunyai saiz yang lebih besar dan warnanya adalah lebih terang berbanding dengan dua petal yang lain. Struktur ini dinamakan sebagai bibir atau *labellum* yang biasanya adalah berbeza mengikut spesies. Biasanya, ia mempunyai peranan penting dalam pendebungaann . Dua helai petal yang lain membentuk sudut 120^0 (Livy, 2003). Bunga orkid bersifat zigomorfik iaitu bunga yang berbentuk tidak simetri tetapi membentuk dua bahagian yang serupa apabila dibelah dua (Yong, 1990).

Stigma orkid terletak di bawah polinia, menghadap *labellum*. Manakala ovarinya terletak di bawah petal. Kedudukan ini dinamakan ovari inferior dan ovari tersebut biasanya bercantum dengan tangkai bunga (Livy, 2003).

Bunga orkid mempunyai satu benang sari yang dipanggil *monandrae*. Namun terdapat juga orkid yang mempunyai dua benang sari yang disebut *diandrae*. Benang sari dan tangkai kepala putik membentuk struktur yang dipanggil *column*. *Column* adalah salah satu struktur yang membantu dalam pengecaman orkid dan terletak di bahagian tengah bunga. *Column* menggabungkan bahagian anter dan stigma dalam satu struktur (Banks, 1999). *Column* orkid mempunyai polinia yang kelihatan seperti gumpalan serbuk. Polinia melekat pada hujung *column* melalui struktur yang dipanggil plasenta dan dilindungi dengan sebuah struktur seakan-akan tudung sehingga ia dihinggapi oleh agen pendebungaan seperti lebah atau kupu-kupu. Kumbang, lalat, semut dan juga burung membantu dalam penyebaran bunga orkid (Banks, 1999). Ada orkid yang mempunyai dua polinia, empat, atau enam bergantung kepada spesies orkid tersebut (Robert, 1981).

Biji orkid adalah sangat kecil dan kelihatan seakan-akan habuk. Satu kapsul orkid berupaya menghasilkan sehingga sejuta biji namun biji orkid mempunyai simpanan makanan yang sedikit iaitu hanya beberapa sel. Bagi tujuan percambahan, biji orkid akan berinteraksi dengan mikroriza yang akan menghasilkan unsur yang diperlukan untuk perkembangan (Robert, 1981). Struktur bunga orkid kadangkala berkait rapat dengan jenis serangga yang menjadi agen pendebungaanya (Allan dan Woods, 1993). Contohnya, bunga *Anacamptis* adalah berwarna cerah, berbau wangi dan mempunyai lip yang lebar sebagai pelantar bagi kupu-kupu atau rama-rama dengan proboscis panjang yang terbang pada waktu siang untuk mendarat.



Orkid merupakan tumbuhan jenis monokot. Daun orkid tidak mempunyai urat daun yang membentuk jala, akan tetapi, tulang daunnya selari dengan helaian daun. Ketebalan bagi daun orkid adalah bervariasi dari tipis hingga bersekulen. Kedudukan sehelai daun melekat pada setiap buku batang dengan sehelai lagi daun melekat pada buku berikutnya. Ianya boleh dikatakan melekat secara berpasangan dimana setiap buku mempunyai dua helai daun (Livy, 2003)

Kajian mengenai orkid telah bermula sejak 150 tahun yang lalu. Kajian-kajian tersebut secara tidak langsung telah membantu melengkapkan maklumat mengenai orkid termasuk yang berkaitan bidang sitologi, morfologi, taksanomi, sistematik molekul dan pembiakan biologi pada orkid (Ernest, 1967).

Borneo yang terletak di antara $108^{\circ} 50'$ E hingga $119^{\circ} 20'$ E, pada gris khatulistiwa dan $7^{\circ} 4'$ N hingga $4^{\circ} 10'$ S mempunyai keluasan hampir 740 000 km² merupakan pulau yang ketiga terbesar di dunia. Pulau ini dikongsi oleh tiga buah negara iaitu Malaysia, Indonesia dan Brunei Darussalam. Borneo turut dikenali sebagai kepulauan orkid disebabkan oleh kepelbagaiannya spesies orkid yang wujud di situ dan mempunyai beberapa spesies endemik (Chan *et al.*, 1994).



1.1.2 Bidang Kajian Sitologi

Sitogenetik merupakan kajian tentang sifat dan struktur kromosom dari sudut genetik termasuk gerakan kromosom semasa proses meiosis dan mitosis serta kepelbagaiannya kromosom akibat daripada perubahan struktur dan bilangan kromosom (Stern, 2003). Ia juga melibatkan kajian tentang kromosom dan penyakit yang dikaitkan oleh ketaknormalan dalam bilangan kromosom atau struktur kromosom.

Terdapat banyak sumbangan kajian sitologi bukan sahaja di dalam bidang taksonomi, namun jika dimanipulasikan, bidang kajian sitologi juga memainkan peranan dalam bidang komersial. Sebagai contoh, penghasilan buah tembikai tanpa biji melalui proses *induced poliploidism* yang menghasilkan hibrid triploid hasil persilangan daripada empat set kromosom betina dengan dua set kromosom jantan (Anon, 1999).

Hampir kesemua spesies dalam genus *Coelogyne* di bawah famili Orchidaceae telah ditentukan bilangan kromosomnya. Namun, bagi spesies *Coelogyne cuprea*, tidak banyak kajian yang dilakukan keatasnya dan pengiraan bilangan kromosom bagi spesies belum pernah dibuat. Oleh itu, pengiraan jumlah kromosom bagi spesies ini harus dilakukan bagi mengetahui sama ada bilangan kromosomnya.

Kajian seumpama ini, iaitu pengiraan jumlah kromosom banyak dijalankan bagi mengenali bilangan kromosom sesuatu spesies. Terdapat banyak tumbuhan lain yang telah dikira bilangan kromosomnya menggunakan teknik ini seperti padi (Jong, 1997).

Kepentingan kajian pengiraan jumlah kromosom adalah ianya boleh diaplikasikan dalam bidang kejuruteraan genetik untuk menghasilkan baka kacukan yang lebih baik dan bermutu. Sebagai contoh, penghasilan buah tembikai tanpa biji yang melibatkan proses induced poliploidism akan menghasilkan kacukan triploid antara empat set kromosom betina dengan dua set kromosom jantan (Anon, 1999).

1.2 Objektif Kajian

Tujuan utama kajian ini adalah untuk menentukan bilangan kromosom orkid spesies *Coelogyne cuprea* ketika berada pada peringkat metafasa.



BAB 2

ULASAN PERPUSTAKAAN

2.1 Orkid

Pada kurun ke-19, minat terhadap orkid telah melanda benua Eropah dan telah menyebabkan banyak habitat semulajadi terutamanya di kawasan tropika telah dimusnahkan dengan tujuan untuk mencari serta mengumpulkan sebanyak mungkin spesies orkid. Permintaan yang sangat tinggi terhadap spesies orkid telah berlaku terutamanya terhadap spesies eksotik. Hal ini menyebabkan kebanyakkan spesies orkid semakin berkurangan menyebabkan harga orkid semakin melambung pada masa itu. Namun, usaha untuk mendapatkan orkid tersebut adalah sia-sia kerana hampir kesemua orkid tersebut mati dalam perjalanan sebelum sampai ke destinasi. Di samping itu, masyarakat di masa itu kurang berpengetahuan terhadap cara-cara penjagaannya. Menurut Hansen (2001), mereka menganggap bahawa orkid harus disimpan di tempat yang kecil dan hampir tiada pengudaraan. Disebabkan timbulnya masalah ini, maka ramai ahli sains dan botani mengambil inisiatif untuk memberikan nama kepada spesies orkid. Orkid telah diklasifikasikan kepada lima subfamili iaitu Apastisoid, Cypripediod,

RUJUKAN

- Allan, B. dan Woods, P. 1993. *Wild Orchids of Scotland*. HMSO Publications. London
- Anon. 1999. *Tropical Plants*. Australia : Periplus Edition (HK) Ltd.
- Anthony, V. C., 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**, 681-687
- Ashton, B. G. 1967. *The Principle of Modern Biology. Gene Chromosomes and Evolution*. Longman Group Limited. London.
- Bai, V. N., Ananthan R., Jeyakodi L., Baksar C., Jayakalaimati K., dan Aravithan K. M. 2005. Green Capsule Culture of Coelogyne Species. *Proceedings of the 17th World Orchid Conference, Shah Alam 2002*. Natural History Publications (Borneo). **276**, 276- 280.
- Banks, D.P. 1999. *Tropical Orchids of Malaysia and Singapore*. Periplus Edition (HK) Ltd.
- Beaman, J. H., Anderson C., Beaman R. S. 2001. *The Plants of Mount Kinabalu*. Natural History (Borneo) Kota Kinabalu. Royal Botanic Garden, London.
- Bishen Singh Mahendra Pal Singh. 1981. *A Manual of Orchidaceous Plants. Vol.1 Epidendrea*, India.
- Carl, P. S. 1968. *Cytology and Cytogenetics*. Macmillan & Co. Ltd. London.



- Chan, C. L., Lamb A., Shim P. S. & Wood J. J. 1994. *Orchid of Borneo Vol. 1, Introduction and a Selection of Species.* Kota Kinabalu: The Sabah Society and Kew: The Royal Botanic Garden.
- Dudley, C. 2002. *The Genus Coelogyne, a Synopsis.* Natural History Publications (Borneo), Royal Botanical Garden, United Kingdom.
- Ernest, R. 1967. Effect of Selected Organic Nutrient Additives on Growth *in vitro* of Phalaenopsis seedlings. *Amer Orchid Society Bulletin.* **36**, 694-704.
- Gamborg O.L. & Philips G.C. 1995. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture: Fundamental Methods.* Springer Berlin, Germany.
- Gardner, E. J. 1968. *Principles of Genetics 3rd edition.* John Wiley & Sons, Inc. New York.
- Gordon, U., Richard S. & Randy M. 2001. *Principles of Botany. 1st edition.* McGraw Hill Companies, Inc. America.
- Hansen, E. 2001. *Orchid Fever.* Methuen Publishing Limited, London.
- Heywood, V. H. 1993. *Flowering Plant of the World.* B.T. Batsford Ltd. London, United Kingdom.
- Itam Sulaiman dan Hazli Abd Muid. 2000. *Konsep Genetik.* Edisi Ketiga. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.
- Jong, K. 1997. *Laboratory Manual of Plant Cytological Techniques.* England Royal Botanic Garden Edinburgh. London.

- Kao, Y. Y., Chang, S. B., Lin, T. Y., Hsieh, C. H., Chen, Y. H., Chen, W. H & Chen, C. C. 2001. Differential Accumulation of Heterochromatin as a Cause of Karyotype Variation in *Phalaenopsis* Orchids. *Annals of Botany*. **387**, 387-395.
- Karp, G. 2002. *Cell and Molecular Biology: Concepts and Experiments. 3rd edition.*, New York.
- Lamb, A. 1991. *Orchids of Sabah and Sarawak*. Kiew, R (editor) The State of nature Conservation in Malaysia, Selangor. Malayan Nature Society.
- Leeson, T. S. dan Leeson C. R. 1981. *Histology*. W.B. Saunders, Philadelphia.
- Livy W.G., 2003. *Budi Daya Enggerik*. Penebar Swadaya, Indonesia.
- Loo M. J., M. Sulaiman, & Mariam Abdul Latif. 2005. *Sepilok Bulletin 2. Cytological study on Dumortiera hirsute (Sw.) Nees (Class Hepaticae)*, **10**, 9-16.
- Macmillan, H.F. 2001. *Handbook of Tropical Plants*. Anmol Publications Pvt. Ltd. New Delhi, India.
- Mauseth J. D. 2003. *Botany: An Introduction to Plant Biology, 3rd edition*. Jones and Bartlett Publisher, Inc. Sandbury, United Statesof America.
- Miller, G.T. Jr. 2004. *Essentials of Ecology*. Second Edition. Thomas Learning, Inc. Canada.
- Pridgeon, A.M., Cribb, P.J., Chase, M.W., & Rasmussen, F.N. 1999. *Genera Orchidacearum*. Volume 1. Oxford University Press, United States of America.
- Putman, W.C., Peter Bikerland & E.E. Larson. 1989. *Geology, Fifth Edition*. Oxford University Press, Inc. London.

- Robert, L.D. 1981. *The Orchids: Natural History and Classification*. Harvard Press, Cambridge Massachusette and United States of America.
- Salisbury, F. B. & Ross C. W. 1991. *Plant Physiology, 4th edition*. Wadsworth Publishing Company, Belmont, California.
- Srivastava & Tyagi, R. 1994. Recent Advances in Genetics. Chromosomes and Inheritance 2nd edition. Anmol Publications Private Limited, New Delhi.
- Stephen, R. B., Jeremy S. H., Steve J., Elizabeth A. S. & Hugh A. W. 1997. *From Genes to Cells*. John Wiley & Sons, Inc. Canada.
- Stern, K. R. 2003. *Introductory Plant Biology, 8th edition*. McGraw Hill Companies Inc. United States of Americas.
- Stuessy, T. F. 1990. *Plant Taxonomy. The Systematic Evaluation of Comparative Data*. Colombia University Press, New York.
- Sundarajan, S. 2000. Cytogenetics. Anmol Publications Pvt. Ltd. New Delhi.
- Teo, C.H.K. 1985. *An Atlas of Orchid Pollination*. Netherlands. A. A Balkema.
- Van der Cingel, N. A. 1995. An Atlas of Orchid Pollination: European Orchids. A. A. Balkema Publishers, Netherlands.
- Vij, S. P. 2005. Orchid Chromosomes and Their Behavior in-vitro. *Proceedings of the 17th World Orchid Conference, Shah Alam 2002*. Natural History Publications (Borneo).254, 251-256.

- Walter, V. B. & Eldridge M. B. 1969 *Textbook of Cytology*. The C. V. Mosby Company. Saint Louis.
- Wong, K.M. & Philips, A. 1996. *Kinabalu: Summit of Borneo*. The Sabah Society of Malaysia.
- Wood, J. J. dan Cribb, P. J. 1994. *A Checklist of the Orchids of Borneo*. Royal Botanic Garden. London, United Kingdom.
- Yong, H.S. 1990. *Orchid Portraits*. Tropical Press. Sdn. Bhd. Malaysia.

