

## UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

UDUL: KESAN SUKROSA DAN AIR KELAPA TERHADAP PROLIFERASI PROTOKOKIGymnadium finlaysonianumAZAH: IJAZAH SARJANA MUDA SAINS DENGAN KEPUJIAN TEKNOLOGI  
TUMBUHAN.AYA LLEWELYN ANAK LIP1

(HURUF BESAR)

SESI PENGAJIAN: 2003/2004engaku membenarkan tesis (LPSM/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 (/)

**PERPUSTAKAAN**  
**UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

SULIT

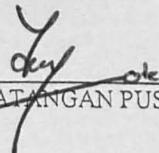
(Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau Kepentingan Malaysia seperti yang termaktub di dalam AKTA RAHSIA RASMI 1972)

TERHAD

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

TIDAK TERHAD

Disahkan Oleh



(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

(TANDATANGAN PENULIS)

mat Tetap: NO. 199A, LRG 1  
N. JEMABA 93250  
UCHING SARAWAK

Tarikh: 28/04/2006

Prof. Madya Datin Dr. Mariam Abi Latip  
Nama Penyelia

Tarikh: 28/04/2006

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).

KESAN SUKROSA DAN AIR KELAPA TERHADAP  
PROLIFERASI PROTOKOM  
*Cymbidium finlaysonianum*

LLEWELYN ANAK LIPI

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

PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PROGRAM TEKNOLOGI TUMBUHAN  
SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

MAC 2006



## PENGAKUAN

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

27 April 2006



---

LLEWELYN ANAK LIPI

HS2003-3468

PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

**PENGESAHAN OLEH****Tandatangan****1. PENYELIA**

(PROF. MADYA DATIN DR. MARIAM ABD. LATIP)

**2. PEMERIKSA 1**

(EN. CHONG KHIM PHIN)

CHONG KHIM PHIN MRES (LONDON), DIC  
Lecturer  
School of Science & Technology  
Universiti Malaysia Sabah**3. DEKAN**

(SUPT. K/S PROF. MADYA DR. SHARIFF A.K. OMANG)

PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## PENGHARGAAN

Salam sejahtera

Terlebih dahulu saya ingin mengucap syukur kepada Tuhan yang Maha Pengasih kerana dengan limpah kurniaNya, maka dapatlah saya menyiapkan penulisan disertasi ini dengan sempurna dalam jangka masa yang ditetapkan. Terlebih dahulu saya ingin mengucapkan setinggi-tinggi penghargaan dan terima kasih kepada pensyarah dan merangkap penyelia saya iaitu Prof. Madya Dr. Mariam Abd. Latip yang telah banyak memberi tunjuk ajar serta bimbingan semasa menyiapkan disertasi ini dalam kajian tentang ‘Kesan sukrosa dan air kelapa terhadap proliferasi protokom *Cymbidium finlaysonianum*’.

Sehubungan dengan itu juga, tidak lupa kepada kak Abidah dan Rosmah yang banyak menyumbang terhadap maklumat yang diperlukan serta memberi kerjasama yang begitu memberansangkan, kepada Alexander Andrew Aban kerana banyak membantu dalam analisis data dan Henzy Soul Empading kerana membantu dalam kajian perpustakaan.

Ucapan terimakasih kepada semua pembantu makmal UMS dan kakitangan UMS terutama sekali kepada Cik Christina, Pn Dorin dan pembantu makmal yang lain atas kerjasama yang diberikan terutama dalam penyediaan alat dan bahan kimia yang diguna sepanjang kajian dijalankan.

Tidak ketinggalan juga buat ibubapa dan keluarga saya yang sentiasa mendoakan kejayaan dan memberikan sokongan padu dari segi moral dan kewangan sepanjang tempoh saya menyiapkan disertasi ini. Tanpa bantuan dari pihak sekalian adalah agak mustahil bagi saya untuk menyiapkan disertasi ini dengan jayanya.

Terakhir adalah rakaman jutaan terima kasih buat teman-teman serta pihak kakitangan Universiti Malaysia Sabah dan pihak lain yang terlibat secara langsung mahupun tidak langsung kerana sudi bekerjasama dengan saya. Semoga Tuhan akan membala segala jasa baik yang telah diberikan kepada saya.

Sekian, terima kasih.

**LLEWELYN ANAK LIPI**

## ABSTRAK

Kajian dijalankan di makmal Kultur Tisu Sekolah Sains dan Teknologi, UMS, untuk mengkaji kesan sukrosa ( $0 \text{ gL}^{-1}$ ,  $15 \text{ gL}^{-1}$ ,  $30 \text{ gL}^{-1}$  dan  $45 \text{ gL}^{-1}$ ) dan air kelapa (0%, 10% dan 25%) ke atas proliferasi protokom *Cymbidium finlaysonianum*. Kajian menggunakan rekabentuk rawak lengkap (CRD) dan dijalankan dalam tempoh 64 hari. Hasil kajian menunjukkan penggunaan sukrosa dan air kelapa secara individu atau kombinasi memberi kesan yang bererti ke atas jumlah protokom baru terhasil per protokom dan jumlah protokom yang membentuk protokom baru. Antara kesemua rawatan, proliferasi protokom tertinggi ( $58.800 \pm 7.239$ ) dan protokom baru terhasil per protokom ( $0.113 \pm 0.063$ ) berlaku pada media KC mengandungi  $30 \text{ gL}^{-1}$  sukrosa dan 25% air kelapa. Untuk media yang dibekalkan dengan sukrosa atau air kelapa secara individu,  $15 \text{ gL}^{-1}$  sukrosa dan 25% air kelapa merupakan yang terbaik untuk proliferasi protokom. Selepas pengkulturan selam 64 hari, kedua-dua media memberi peratusan proliferasi protokom yang sama (48%).

**ABSTRACT**

The experiment was carried out in the Tissue Culture Laboratory of School of Science and Technology, UMS, to investigate the effect of sucrose ( $0 \text{ gL}^{-1}$ ,  $15 \text{ gL}^{-1}$ ,  $30 \text{ gL}^{-1}$  dan  $45 \text{ gL}^{-1}$ ) and coconut water (0%, 10% dan 25%) on the proliferation of *Cymbidium finlaysonianum* protocorms. The experiment was carried out using Complete Randomized Design (CRD) for a period of 64 days. Results showed that the use of sucrose and coconut water individually or in combination had a significant effect on the number of new protocorms formed per protocorm and the number of protocorms which formed new protocorms. Among the treatments, the largest number of proliferating protocorms ( $58.800 \pm 7.239$ ) and new protocorms produced per protocorm ( $0.113 \pm 0.063$ ) occurred on KC medium containing  $30 \text{ gL}^{-1}$  sucrose and 25% coconut water. For the media supplemented with either sucrose and coconut water alone,  $15 \text{ gL}^{-1}$  of sucrose and 25% of coconut water are seemed to be the best for the proliferation of protocorm. After cultivating for 64 days, both media gave similar percentage (about 48%) of proliferating protocorms.

## **KANDUNGAN**

	Muka Surat
PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
SENARAI KANDUNGAN	viii
SENARAI JADUAL	xi
SENARAI RAJAH	xiv
SENARAI FOTO	xv
SENARAI SIMBOL DAN SINGKATAN	xvi

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

1.1 Pengenalan	1
1.2 Objektif	3

### **BAB 2 ULASAN PERPUSTAKAAN**

2.1 Famili Orchidaceae	4
2.1.1 Ciri Biologi Orkid	5
2.1.2 Genus <i>Cymbidium</i>	7
2.1.3 <i>Cymbidium finlaysonianum</i> Lindl.	8
2.2 Kultur Tisu	10
2.2.1 Protokom	11
2.3 Faktor-faktor Penentu Kejayaan Kultur Tisu	12
2.3.1 Media	12
2.3.2 Cahaya	13
2.3.3 Suhu	13

2.3.4 Kelembapan Relatif	14
2.3.5 pH	14
2.3.6 Kompleks Tabii	15
a. Air Kelapa	15
b. Sukrosa	16
2.3.7 Penyimpanan	17

### **BAB 3            BAHAN DAN KAEADAH**

3.1 Bahan	18
3.1.1 Eksplan	18
3.1.2 Media	18
3.2 Kaedah	19
3.2.1 Penyediaan Larutan Stok	19
3.2.2 Penyediaan Media	20
3.3 Pengkulturan	22
3.4 Subkultur	23
3.5 Rekabentuk eksperimen	23
3.6 Cerapan	23
3.7 Analisis data	24

### **BAB 4            KEPUTUSAN**

4.1 Proliferasi protokom <i>C. finlaysonianum</i> pada hari ke-14 selepas dikultur di media cecair (0 hari di media pepejal)	26
4.2 Proliferasi protokom <i>C. finlaysonianum</i> pada hari ke-10 pencerapan selepas pengkulturan.	30
4.3 Proliferasi protokom <i>C. finlaysonianum</i> pada hari ke-20 pencerapan selepas pengkulturan.	35
4.4 Proliferasi protokom <i>C. finlaysonianum</i> pada hari ke-30 pencerapan selepas pengkulturan.	40

4.5	Proliferasi protokom <i>C. finlaysonianum</i> pada hari ke-40 pencerapan selepas pengkulturan.	45
4.6	Proliferasi protokom <i>C. finlaysonianum</i> pada hari ke-50 pencerapan selepas pengkulturan.	50
4.7	Regenerasi protokom <i>C. finlaysonianum</i>	57

## BAB 5 PERBINCANGAN

5.1	Kesan kombinasi sukrosa dan air kelapa terhadap proliferasi protokom <i>C. finlaysonianum</i>	64
5.2	Kesan sukrosa terhadap proliferasi protokom <i>C. finlaysonianum</i>	65
5.3	Kesan air kelapa terhadap proliferasi protokom <i>C. finlaysonianum</i>	66

## BAB 6

6.1	Kesimpulan	69
-----	------------	----

	RUJUKAN	70
--	---------	----

	LAMPIRAN	75
--	----------	----

## SENARAI JADUAL

No. Jadual	Muka Surat
3.1 Kepekatan larutan sukrosa ( $\text{gL}^{-1}$ ) dan air kelapa (%) yang dibekalkan bagi setiap rawatan (T).	19
4.1 Jadual purata ( $\pm$ sisisian piawai) peratus protokom berproliferasi dan purata ( $\pm$ sisisian piawai) peratus protokom baru terhasil pada pencerapan pertama.	27
4.2 Jadual ANOVA untuk sukrosa, air kelapa dan interaksi kedua-dua aditif ke atas min peratus proliferasi protokom <i>C. finlaysonianum</i> pada pencerapan pertama.	28
4.3 Jadual ANOVA untuk sukrosa, air kelapa dan interaksi kedua-dua aditif ke atas min peratus protokom <i>C. finlaysonianum</i> yang baru terhasil pada pencerapan pertama.	28
4.4 Jadual purata ( $\pm$ sisisian piawai) peratus protokom berproliferasi dan purata ( $\pm$ sisisian piawai) peratus protokom baru terhasil pada pencerapan ke-2.	32
4.5 Jadual ANOVA untuk sukrosa, air kelapa dan interaksi kedua-dua aditif ke atas min peratus proliferasi protokom <i>C. finlaysonianum</i> pada pencerapan hari ke-10.	33

4.6	Jadual ANOVA untuk sukrosa, air kelapa dan interaksi kedua-dua aditif ke atas min peratus protokom <i>C. finlaysonianum</i> yang baru terhasil pada pada pencerapan hari ke-10.	33
4.7	Jadual purata ( $\pm$ sisihan piawai) peratus protokom berproliferasi dan purata ( $\pm$ sisihan piawai) peratus protokom baru terhasil pada pencerapan ke-3.	37
4.8	Jadual ANOVA untuk sukrosa, air kelapa dan interaksi kedua-dua aditif ke atas min peratus proliferasi protokom <i>C. finlaysonianum</i> pada pada pencerapan hari ke-20.	38
4.9	Jadual ANOVA untuk sukrosa, air kelapa dan interaksi kedua-dua aditif ke atas min peratus protokom <i>C. finlaysonianum</i> yang baru terhasil pada pada pencerapan hari ke-20.	38
4.10	Jadual purata ( $\pm$ sisihan piawai) peratus protokom berproliferasi dan purata ( $\pm$ sisihan piawai) peratus protokom baru terhasil pada pencerapan ke-4.	42
4.11	Jadual ANOVA untuk sukrosa, air kelapa dan interaksi kedua-dua aditif ke atas min peratus proliferasi protokom <i>C. finlaysonianum</i> pada pada pencerapan hari ke-30.	43
4.12	Jadual ANOVA untuk sukrosa, air kelapa dan interaksi kedua-dua aditif ke atas min peratus protokom <i>C. finlaysonianum</i> yang baru terhasil pada pada pencerapan hari ke-30.	43

4.13	Jadual purata ( $\pm$ sisisan piawai) peratus protokom berproliferasi dan purata ( $\pm$ sisisan piawai) peratus protokom baru terhasil pada pencerapan ke-5.	47
4.14	Jadual ANOVA untuk sukrosa, air kelapa dan interaksi kedua-dua aditif ke atas min peratus proliferasi protokom <i>C. finlaysonianum</i> pada pada pencerapan hari ke-40.	48
4.15	Jadual ANOVA untuk sukrosa, air kelapa dan interaksi kedua-dua aditif ke atas min peratus protokom <i>C. finlaysonianum</i> yang baru terhasil pada pada pencerapan hari ke-40.	48
4.16	Jadual purata ( $\pm$ sisisan piawai) peratus protokom berproliferasi dan purata ( $\pm$ sisisan piawai) peratus protokom baru terhasil pada pencerapan ke-6.	52
4.17	Jadual ANOVA untuk sukrosa, air kelapa dan interaksi kedua-dua aditif ke atas min peratus proliferasi protokom <i>C. finlaysonianum</i> pada pada pencerapan hari ke-50.	53
4.18	Jadual ANOVA untuk sukrosa, air kelapa dan interaksi kedua-dua aditif ke atas min peratus protokom <i>C. finlaysonianum</i> yang baru terhasil pada pada pencerapan hari ke-50.	53
4.19	Jadual min peratus protom beregenerasi.	59

4.20	Jadual ANOVA untuk sukrosa, air kelapa dan interaksi kedua-dua aditif ke atas kesan min peratus regenerasi protokom <i>C. finlaysonianum</i> pada pencerapan hari ke-30.	60
4.21	Jadual ANOVA untuk sukrosa, air kelapa dan interaksi kedua-dua aditif ke atas min peratus regenerasi protokom <i>C. finlaysonianum</i> pada pencerapan hari ke-40.	60
4.22	Jadual ANOVA untuk sukrosa, air kelapa dan interaksi kedua-dua aditif ke atas kesan min peratus regenerasi protokom <i>C. finlaysonianum</i> pada pencerapan hari ke-50.	61

#### **SENARAI RAJAH**

4.0	Corak min peratus protokom berproliferasi sepanjang 50 hari pencerapan.	55
4.1	Corak min peratus protokom baru terhasil sepanjang 50 hari pencerapan.	56
4.2	Corak min peratus protokom beregenerasi sepanjang 50 hari pencerapan.	62

## SENARAI FOTO

No. Foto		Muka Surat
4.0 A-G	Potokom <i>C. finlaysonianum</i> pada hari 0 di media pepejal.	29
4.1 A-I	Potokom <i>C. finlaysonianum</i> pada pencerapan hari ke-10 dengan protokom baru terhasil dan proliferasi protokom.	34
4.2 A-H	Potokom <i>C. finlaysonianum</i> pada pencerapan hari ke-20.	39
4.3 A-H	Potokom <i>C. finlaysonianum</i> pada pencerapan hari ke-30.	44
4.4 A-H	Potokom <i>C. finlaysonianum</i> pada pencerapan hari ke-40.	49
4.5 A-I	Potokom <i>C. finlaysonianum</i> pada pencerapan hari ke-50.	54
4.6 A-C	Potokom <i>C. finlaysonianum</i> beregenerasi selama 50 hari pengkulturan.	63

## SENARAI SIMBOL DAN SINGKATAN

JSP	Jasad seperti protokom
VW	Vacin dan Went
KC	Knudson C
MS	Murashige – Skoog
PLB	Protocom like body
FeEDTA	Ferum ethylenediaminetetraacetic acid
NaOH	Natrium hidroksida
HCL	Hidroklorik
Klux	kilo lux/ 1000 lux
ANOVA	Analysis of Varians
SPSS	Statistical Package for Sosial Science
CRD	Complete Randomize Design
df	Degree of freedom
Sig.	Signifikan
NaEDTA	Natrium ethylenediaminetetraacetic acid
m	meter
fc	foot candle
%	peratus
g	gram
L	liter
mm	milimeter
T	rawatan
cm	sentimeter
°C	darjah celcius
p	probability
mg	miligram

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Pengenalan**

Orkid tergolong dalam famili ‘Orchidaceae’. Famili ini merupakan pokok monokotiledon dan mengandungi lebih kurang 750 genus, 35 000 spesies dan kultivar dan lebih daripada 57 000 kacukan yang dihasilkan oleh manusia melalui projek-projek pembiakan orkid (Mustafa Kamal Mohd. Shariff, 1989). Di Malaysia, terdapat sebanyak 220 genus dengan 1 750 spesies orkid (Abdul Karim & Hairani Haris, 1989). Selain itu, di Malaysia masih terdapat banyak orkid yang belum diperkenalkan lagi tetapi mempunyai ruang yang amat luas untuk diperbaiki mutu dan potensi pasarannya. Bilangan spesies serta hibrid orkid yang sentiasa meningkat dari masa ke semasa memainkan peranan dalam menghasilkan bunga-bungaan yang cantik, haruman yang pelbagai, jujukan warna yang menarik dan pelbagai bentuk serta saiz.

Beberapa genus di dalam famili Orchidaceae ini mempunyai kepentingan ekonomi dan diusahakan sebagai tanaman perhiasan yang mampu mendatangkan pulangan yang lumayan. Walau bagaimanapun, faktor penghad dalam industri ini adalah kualiti dan

kuantiti bahan tanaman yang sangat terhad dan tergolong dalam kategori spesies yang terkawal (Kementerian Pertanian Malaysia, 1984).

Genus *Cymbidium* telah ditemui oleh Swartz, seorang botanis warga Britain pada tahun 1800. *Cymbidium* mendapat namanya daripada perkataan Greek yang bermaksud perahu kerana bibir pada *Cymbidium* mempunyai bentuk seperti perahu. *Cymbidium* merupakan genus kepada 50 spesies tumbuhan berkayu daripada Asia (Teo, 1985). Kira-kira 10 spesies *Cymbidium* adalah natif kepada Semenanjung Malaysia. Kebanyakkan *Cymbidium* yang kultivar adalah hibrid (Cullen, 1992). Terdapat banyak hybrid *Cymbidium* yang menarik dan mempunyai kepentingan komersial dalam industri keratan serta pokok pasu.

*Cymbidium finlaysonianum* merupakan spesies orkid yang dapat ditemui secara meluas di seluruh kawasan Asia Timur. Orkid epifit ini biasa ditemui berhabitat pada pokok-pokok di kawasan tanah rendah yang terdedah terutamanya berhampiran dengan pantai di sekitar Malaysia, Indonesia dan Filipina (Yong, 1990).

Pembibakan tumbuhan melalui kultur tisu atau *in vitro* yang dinamakan sebagai mikropropagasi adalah antara langkah-langkah yang diambil untuk memperbanyakkan spesies yang semakin pupus dan sukar dibiakkan atau apabila eksplan merupakan satu faktor penghad dalam mikropropagasi. Kultur tisu tumbuhan merupakan teknik perkembangan sel, tisu dan organ tumbuhan di dalam media nutrien pada keadaan aseptik (Purohit, 2003). Menurut Smith (1992), penggunaan kaedah tisu kultur telah memberi peningkatan yang pesat terhadap klon pembibakan tanaman hiasan termasuk orkid dan

seterusnya memberi kesan yang besar kepada ekonomi. Walau bagaimanapun, kultur tisu masih merupakan sains empirikal dan adalah mustahil untuk meramalkan jenis eksplan, media dan keadaan yang sesuai untuk suatu genus, spesies, hibrid atau klon yang spesifik. Justeru itu, ujikaji ini dijalankan untuk melihat sama ada kombinasi medium pepejal dan cecair dalam media Knudson C(KC) (Knudson, 1969) akan membawa kejayaan untuk menggandakan protokom *C. finlaysonianum* dengan berkesan.

## 1.2 Objektif

Objektif kajian ini ialah:

- a. Untuk mengkaji kesan sukrosa dan air kelapa ke atas proliferasi atau penggandaan protokom *C. finlaysonianum*.
- b. Untuk mengkaji interaksi antara kombinasi kepekatan air kelapa dan sukrosa ke atas proliferasi atau penggandaan protokom *C. finlaysonianum*.

## **BAB 2**

### **ULASAN PERPUSTAKAAN**

#### **2.1 Famili Orchidaceae**

Nama orkid atau anggerik berasal dari perkataan Yunani ‘*Opxis*’ (disebut or-chis) yang bermaksud testikel dan pertama sekali digunakan sebagai rujukan oleh Theophratus (Cingel, 1995). Penggunaan nama ini adalah disebabkan oleh persamaan antara tuber berpasangan pada orkid dan organ jantan haiwan.

Orkid merupakan tumbuhan monokotiledon dan berkemungkinan merupakan saudara terdekat spesies Lily (Croix *et al.*, 1991). Selain daripada itu, orkid juga merupakan kumpulan tumbuhan berbunga yang paling besar di mana terdapat lebih dari 25 000 spesies dan 700-800 genus adalah terletak dalam famili orchidaceae (Begum, 2000). Corak kehidupan orkid terbahagi kepada dua kumpulan utama iaitu orkid terestrial dan orkid epifit (Hodgson *et al.*, 1991). Perkataan ‘Epiphytes’ berasal dari bahasa Latin (Lat. *epi*-pada, dan *phyt*-tumbuhan, bermaksud pada tumbuhan lain atau tinggal di atas pokok) manakala perkataan ‘Terrestrial’ (Lat. *Terrestris*-tumbuh pada permukaan tanah) (Hodgson *et al.*, 1991).

Terdapat sesetengah orkid teresterial yang mempunyai sekurang-kurangnya satu ahli yang epifitik (Croix *et al.*, 1991). Corak pertumbuhan orkid pula boleh dibahagikan kepada dua kumpulan utama iaitu simpodial dan monopodial. Perkataan ‘Sypnodial’ berasal dari bahasa Yunani (*sym*-bersatu, dan *podo*-satu kaki) yang merujuk kepada ‘pseudobulb’ atau batang yang bercantum pada rizom manakala ‘Monopodial’ (*mono*-satu dan *podo*-satu kaki) merujuk kepada tumbuhan yang mempunyai pucuk tunggal yang terus tumbuh dari ‘terminal bud’ (Hodgson *et al.*, 1991).

Family Orchidaceae dibahagikan kepada subfamili, tribe, subtribe, genus dan spesies sebelum diberikan nama tersendiri. Terdapat tiga subfamili, 12 tribe, 45 subtribe dan 186 genus dalam famili Orchidaceae. Pengelasan lanjutan boleh membawa kepada jumlah hingga ke enam atau lebih subfamili dengan jumlah genus boleh mencerekah 800 (Hodgson *et al.*, 1991).

### **2.1.1 Ciri Biologi Orkid**

Setiap tanaman orkid dikenali berdasarkan bentuk daun, kedudukan daun pada batang, batang, akar, bunga dan buah (Gunawan, 1992). Aspek pencirian ini adalah sama walaupun orkid terdiri daripada pelbagai diversiti dalam bentuk tekstur, warna, habitat, bau dan bentuk (Mukherjee, 1983).

Semua orkid mempunyai satu ciri asas yang sama iaitu struktur bunganya. Terdapat lima bahagian utama bunga orkid iaitu petal (mahkota bunga), sepal (kelopak bunga),

benang sari, putik dan ovari. Sepal merupakan pelindung bunga yang terkeluar semasa bunga masih menguncup. Terdapat tiga sepal untuk bunga orkid, kebiasaannya hanya terdapat satu sepal pada bahagian atas bunga sementara dua yang selebihnya terletak di bahagian sebelah tepi. Bunga orkid juga mempunyai tiga petal yang mana petal bahagian bawah mempunyai bentuk berbeza yang dipanggil bibir atau labelum. Labelum berfungsi sebagai platform tempat serangga hinggap. Bibir ini kebiasaannya adalah besar dan ketara serta mempunyai tiga ruang atau lobes: dua buah ruang tepi dan sebuah ruang tengah. Benang sari pada bunga orkid ada yang mempunyai satu (monandrae) atau dua (diandrae). Anter dan benang sari akan membentuk struktur dipanggil ‘column’ sementara bahagian tepinya pula adalah ruang kaviti. Kaviti dipenuhi dengan stigma yang melekit. Di bahagian bawah kaviti adalah ovari yang akan membesar menjadi pod benih sekiranya benih disenyawakan (Gunawan, 1992).

Bunga orkid boleh tumbuh sama ada di pucuk atau antara helai daun. Buah orkid merupakan buah kapsular yang berbelah enam. Biji di dalam buah ini tidak mempunyai endosperma (Gunawan, 1992).

Pada umumnya, urat daun adalah selari dengan helaian daun seperti mana ciri bagi tumbuhan monokotiledon. Daun melekat pada batang dengan kedudukan satu helaian setiap buku atau ruas dan berhadapan dengan daun pada buku yang berikutnya atau berpasangan iaitu setiap buku terdapat dua helai daun yang berhadapan. Bentuk dan tebal daun adalah bervariasi (Gunawan, 1992).

Batang orkid ada yang berbentuk tunggal dengan hujung batang tumbuh lurus tidak terbatas dan yang pertumbuhan hujung batang terbatas. Pola pertumbuhan akar dengan hujung batang tumbuh lurus tidak terbatas dikenali sebagai monopodial manakala pola pertumbuhan hujung batang terbatas dikenali sebagai simpodial. Akar orkid mempunyai lapisan velamen yang bersifat seperti span dan tidak mempunyai akar rerambut. Hujung akarnya lembut, berlendir dan berwarna hijau muda atau putih (Teo, 1985).

Spesies orkid terdapat dalam pelbagai habitat dari ketinggian paras laut hingga ke puncak gunung. Taburan spesies orkid secara amnya terhad kepada keadaan persekitaran yang tertentu. Keadaan ini adalah kerana setiap spesies memerlukan keadaan ekologinya yang tersendiri. Orkid juga tumbuh secara semulajadi melalui biji benih tetapi tanpa perumah yang sesuai, orkid tidak akan dapat membiak dalam jumlah yang diperlukan. Ini merupakan sebab utama orkid kekal sebagai spesies yang jarang (Alam *et al.*, 2002).

### **2.1.2 Genus *Cymbidium***

Nama *Cymbidium* diambil dari perkataan Yunani *kymbes* (Teo, 1985) atau *kymbion* (Hodgson *et al.*, 1991) yang bermaksud kapal atau bentuk cawan (Takashi, 1987). Cara sebutan *Cymbidium* adalah (*sim-bid-ee-um*). Terdapat lebih kurang 50 spesies dalam genus *Cymbidium* (Hodgson *et al.*, 1991). Genus ini boleh dikategorikan kepada tiga kumpulan: (a) Spesies terrestrial berbunga besar; (b) Spesies terrestrial yang bersaiz kecil; dan (c) Spesies epifit (Teo, 1985). Namun dari segi corak habitatnya, boleh dikategorikan kepada dua kumpulan: (a) Kumpulan yang berasal dari kawasan tropika yang memerlukan

## RUJUKAN

- Abd Karim b. Abd Ghani dan Hairani Haris, 1989. Perambatan Orkid Melalui Kultur Tisu. *Penyelidikan Semasa Sains Hayat*, 151-169.
- Alam, M.K., Rashid, M.H., Hossain, M.S., Salam, M.A. dan Rouf, M.A., 2002. *In vitro* Seed Propagation of Dendrobium (*Dendrobium transparens*) Orchid as Influenced by Different Media. *Biotechnology* 1(2-4), 111-115.
- Arditti, J., 1967. Factors affecting the Germination of Orchid Seeds. *The botanical review* 33(1), 1-30.
- Arditti, J., 1982. *Orchid Biology: Reviews and Perspectives*. Cornell University Press, Ithaca.
- Arditti, J. dan Robert E., 1993. *Micropropagation on Orchid*. John Willey & Sons, inc.
- Beaman, T.E., Wood, J.J., Beaman, R.S. dan Beaman, J.H., 1991. *Orchids of Sarawak*. Natural History Publications (Borneo) Sdn. Bhd., Kota Kinabalu.
- Bechtel, H., Cribb, P. dan Launert, E., 1992. *The Manual of Cultivated Orchid Species*. Ed. ke-3. Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart.
- Begum, F., 2000. Training Courses on Orchid Production in Bangladesh. 5<sup>th</sup> June, 2000. Organized by Hortex Foundation at BARI, Joydebpur, Bangladesh, 4-5.

- Chang, C., Chen, Y.C. dan Yen, H.F., 2005. Protocorm or rhizome? The morphology of seed germination in *C. dayanum* Reichb. *Bot. Bull. Acad. Sin.* **46**, 71-74.
- Chia, T.F., Hew, Loh, C.S. dan Lee, Y.K., 1988. Carbon/Nitrogen Ratio and Greening and Protocorm Formation in Orchid Callus Tissues. *HortScience* **23**(3), 599-601.
- Cingel, V.D., 1995. *An Atlas of Orchid Pollination: Europaea orchid*. A.A. Balkema Publishers, Rotterdam.
- Comber, J.B., 2001. *Orchids of Sumatra*. Natural History Publications (Borneo) Sdn. Bhd., Kota Kinabalu.
- Conger, B.V., 1981. *Cloning Agriculture Plants Via in vitro Technology*. CRC Press, Inc., Florida.
- Croix, I.F.L., Croix, E.A.S.L. dan Croix, T.M.L., 1991. *Orchid of Malawi: The epiphytic and terrestrial orchids from South and East Central Africa*. A.A. Balkema Publisher, Rotterdam.
- Debergh, P.C. dan Maene, L.J., 1981. A scheme for commercial propagation of ornamental plants by tissue culture. *Scientia Horticulturae* **14**, 335-345.
- Dressler, R.L., (1981). *The Orchids: Natural History and Classification*. Harvard University Press, Cambridge.
- Fay, M.F., 1992. Conservation of rare and endangered plants using *in vitro* methods. *Vitro Cellular and Developmental Biology* **28**, 1-4.
- Food and Agriculture Organization (FAO) of United Nations, 1999. Committee on Agriculture:Biotechnology. Fifteenth Session, Item 7 of the Provisional Agenda. Rome <http://www.fao.org/unfao/bodies/COAG/COAG15/X0074E.htm>

- Gollagunta, Y., Adelberg, J.W., Rieck, J. dan Rajapakse N., 2005. Sucrose in storage media and cultivar affects post-storage regrowth of in vitro Hosta propagules. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* **80**(2), 191-199.
- Gunawan, I.L.W., 1992. *Budidaya Anggrek*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Hodgson, M., Paine, R. dan Anderson, N., 1991. *Letts Guide to Orchid of the World*. Charles letts & Co. Ltd., London.
- Kementerian Pertanian Malaysia., 1984. *Dasar Pertanian Negara: Strategi dan Pembangunan Bunga-bungaan*. Kementerian Pertanian Malaysia.
- Kijima, T., 1987. *Orchids: Wonders of Nature*. Salamander Books Ltd., London.
- Kishi, F. dan Takagi, K., 1997. Efficient method for the preservation and regeneration of orchid protocorm-like bodies. *Scientia Horticulture* **68**, 149-156.
- Lu, J.L. dan Lee, N., 1990. *In vitro germination of C. dayanum*. *J. Chinese Soc. Hort. Sci.* **38**(3), 161-169.
- Mat Sadat Madasila, 2003. *Kesan kepekatan air kelapa keatas perkembangan protokom Cymbidium finlaysonianum*. Disertasi Sarjana Muda Sains, Universiti Malaysia Sabah(tidak diterbitkan).
- Millar, A., 1999. *Orchids of Papua New Guinea*. Crawford House Publishing, Bathurst.
- Biotechnology in Agriculture and Forestry, 1991. Volume 17: High-Tech and Micropropagation 1. Y.P.S. Bajaj(pnyt.), Springer-Verlag, Berlin.
- Mukherjee, S.K., 1983. *Orchids*. Indian Council of Agricultural Research, New Delhi. 102.

- Mustafa Kamal, M.S., 1989. *Hortikultur Hiasan dan Landskap*. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kementerian Pendidikan Malaysia, Kuala Lumpur.
- Owen, H.R. dan Miller, A.R., 1992. An Examintation and correction of plant tissue culture basal medium formulations. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* **28**, 47-150.
- Prâve, P., Faust, V., Sitting, W. dan Suatsal, D.A., (pnyt.), 1987. Fundamentals of Biotechnology. B. J. Hazzard (ptrj.), Akademische ver, Vch Verlagsgesellschaft.
- Purohit, S.S., 2003. *Agricultural Biotechnology*. Agrobios (India).
- Singh, F., 1992. Micropopagation of *Orchids-Spathoglottis plicata* and *Epidendrum radicans*. *Biotechnology in Agriculture and Forestry: High-Tech and Micropopagation IV* **20**, 223-245.
- Smith, R.H., 1992. *Plant Tissue Culture – Techniques and Experiment*. Academic Press Inc.
- Stewart, J., 1989. Orchid Propagation by tissue culture techniques-past, present and future. *Modern Methods in Orchid Conservation:The role of Physiology, ecology and Management*. H. W. Pitchard (eds.), Cambridge University Press.
- Teo, C.K.H., 1985. *Native Orchids of Peninsular Malaysia*. Times Books International, Shah Alam.
- Tokuhara, K. dan Mii, M., 2001. Induction of embryogenic calus and cell suspension culture from shoot tips excised from flower stalks buds of *Phalaenopsis* (orchidaceae). *Vitro Cell Dev. Biol. Plant* **37**, 457-461.
- Torikata H., Sawa Y. dan Sisa M., (1965). Non-symbiotic germination and growth of the orchid seeds. *J Jpn Soc Hortic Sci* **34**, 63-70.

Wardel K., Dobbs E. B. dan Short K. C., 1983. In vitro acclimatization of aseptically cultured plantlets to humidity. *J. Am. Soc. Hor. Sci.* **108**, 386-389.

Yong, H.S., 1990. *Wild Orchids of Malaysia and Southeast Asia: Orchids Potraits*. Tropical Press Sdn. Bhd., Kuala Lumpur.