

**PENGGUNAAN BAJA KOMERSIAL SEBAGAI  
MEDIA ASAS UNTUK PERTUMBUHAN  
DAN PERKEMBANGAN PROTOKOM  
ORKID *PHALAENOPSIS GIGANTEA***

**PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

**MOHD NAJIB BIN ABD RASID**

**PROGRAM TEKNOLOGI TUMBUHAN  
SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

**2008**



**UMS**  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

**PENGGUNAAN BAJA KOMERSIAL SEBAGAI MEDIA ASAS  
UNTUK PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN  
PROTOKOM ORKID *Phalaenopsis gigantea***

**MOHD NAJIB BIN ABD RASID**

**PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

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

**PROGRAM TEKNOLOGI TUMBUHAN  
SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

**2008**



**UMS**  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## PENGAKUAN

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

16 Mei 2008

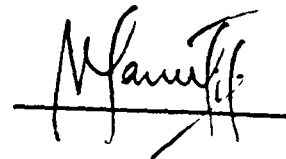
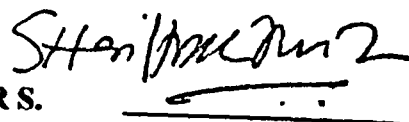


---

MOHD NAJIB BIN ABD RASID

HS2005-1795



**DIPERAKUKAN OLEH****Tandatangan****1. PENYELIA****( PROF. MADYA DATIN DR. MARIAM ABD LATIP )****2. PEMERIKSA 1****( CHEE FONG TYNG )****3. DEKAN****( SUPT/KS. PROF. MADYA DR. SHARIFF A. KADIR S.****OMANG )**

## PENGHARGAAN

Pertama sekali, saya ingin memanjatkan kesyukuran kepada Tuhan kerana memberi saya kekuatan dan kesihatan yang baik untuk menjalankan kajian disertasi ini selama lebih kurang setahun. Saya juga ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan dan terima kasih kepada Prof. Madya Datin Dr. Mariam Abd Latip selaku pensyarah dan penyelia atas bantuan dan dorongan beliau. Seterusnya, penghargaan ditujukan kepada pembantu makmal bagi Makmal Kultur Tisu, Makmal Genetik dan Makmal Teknologi Tumbuhan terutamanya Encik Airin Bin Termin yang membantu saya menyediakan bahan dan radas sebelum kajian dijalankan. Ucapan terima kasih yang tidak terhingga kepada rakan seperjuangan dalam bidang Kultur Tisu dan teman teristimewa iaitu Noor Ain Hanim Bte Hamid yang turut memberi bantuan dan dorongan kepada saya. Penghargaan istimewa ditujukan kepada ibu bapa saya, Abdul Rasid Bin Tamyis dan Asmah Laili Bte Mohd Nor atas bantuan dan sokongan yang diberikan sepanjang kajian ini dijalankan.

Sekian, terima kasih.



## ABSTRAK

Kajian ini dijalankan untuk melihat kesan penggunaan baja komersial orkid iaitu Florica 63 berkepekatan 2  $g\ l^{-1}$  dan 3  $g\ l^{-1}$  dan New Dagoshima yang ditambah dengan tiga kepekatan berbeza sukrosa (2 %, 3 % dan 4.5 %) dan kompleks aditif homogenat pisang berkepekatan 0 %, 10 % dan 15 % terhadap pertumbuhan dan perkembangan protokom orkid *Phalaenopsis gigantea*. Kajian ini telah dijalankan selama 100 hari. Hasil kajian pada hari terakhir cerapan mendapati bahawa media asas NDM menunjukkan kesan pertumbuhan dan perkembangan protokom yang terbaik dengan menunjukkan nilai Indeks Pertumbuhan (IP) tertinggi (395.89) berbanding dengan media asas Florica (301.25). Untuk kesan kepekatan berbeza sukrosa pula, didapati penambahan 3% sukrosa adalah yang terbaik untuk pertumbuhan dan perkembangan protokom (321.11). Manakala, penambahan 10% atau 15% homogenat pisang didapati tidak meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan protokom secara signifikan. Media yang tidak mengandungi homogenat didapati memberikan IP (361.67) yang lebih baik ( $P < 0.05$ ) berbanding dengan IP dari media yang mengandungi pisang (10 % dan 15 % , masing-masing 314.38 dan 307.92). Secara amnya hasil kajian mendapati media NDM yang mengandungi 2 % sukrosa tanpa homogenat pisang merupakan media terbaik untuk pertumbuhan dan perkembangan protokom *P. gigantea*.



## ABSTRACT

This study was conducted to investigate the effect of using commercial orchid fertilizer, Florica 63 (2 g<sup>l</sup><sup>-1</sup> and 3 g<sup>l</sup><sup>-1</sup>) and New Dagoshima Medium added with three concentrations of sucrose (2 %, 3 % and 4.5 %) and banana homogenate (0 %, 10 % and 15 %) on growth and development of *Phalaenopsis gigantea* protocorm. This study was performed in a period of about 100 days. Results obtained showed that the basal media NDM was the best for the growth and development of the protocorm with Growth Index (GI) (395.89) as compared to commercial media Florica (301.25). Amongst the three different concentrations of sucrose added into the media, 3% gave the best GI (321.11) whereas the presence of banana homogenate did not promote the growth and development of *P. gigantea* protocorms. Medium without the additive recorded significantly ( $P < 0.05$ ) higher GI (361.67) when compared to media with 10 % (314.38) and 15 % (307.92). In general, results from this study showed that NDM medium with 2% sucrose was the best for growth and development of *P. gigantea* protocorm.



## KANDUNGAN

	Muka Surat
<b>PENGAKUAN</b>	ii
<b>PENGESAHAN</b>	iii
<b>PENGHARGAAN</b>	iv
<b>ABSTRAK</b>	v
<b>ABTRACT</b>	vi
<b>SENARAI KANDUNGAN</b>	vii
<b>SENARAI JADUAL</b>	xi
<b>SENARAI RAJAH</b>	xiii
<b>SENARAI FOTO</b>	xiv
<b>SENARAI SIMBOL &amp; SINGKATAN</b>	xv
<b>BAB 1       PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1   Pengenalan	1
1.2   Objektif Kajian	3
<b>BAB 2       ULASAN KEPUSTAKAAN</b>	<b>4</b>
2.1   Orkid	4
2.2   Ciri-ciri Orkid	5
2.3   Taburan Orkid	6
2.4   Pemuliharaan Orkid	7
2.5   Genus <i>Phalaenopsis</i>	8





2.5.1	Taburan <i>Phalaenopsis</i>	8
2.5.2	Ciri-ciri <i>Phalaenopsis</i>	9
2.6	<i>Phalaenopsis gigantea</i>	10
2.6.1	Taburan <i>Phalaenopsis gigantea</i>	11
2.6.2	Ciri-ciri <i>Phalaenopsis gigantea</i>	11
2.7	Kultur Tisu Orkid	12
2.7.1	Faktor-faktor penentu kejayaan kultur tisul orkid	14
	a) Media asas	14
	b) Kompleks aditif	16
	c) Sumber karbon	17
	d) Hormon	18
	e) Faktor fizikal seperti cahaya, suhu dan pH	19
2.8	Kelebihan dan Kekurangan Kaedah Kultur Tisu	21
<b>BAB 3</b>	<b>BAHAN DAN KAEDAH</b>	<b>23</b>
3.1	Bahan	23
3.1.1	Eksplan	23
3.1.2	Media	24
3.2	Kaedah	25
3.2.1	Penyediaan larutan stok	25
3.2.2	Penyediaan kompleks tabii	28
3.2.3	Penyediaan media	28
3.2.4	Pengukuran nilai pH	30



3.2.5	Autoklaf	30
3.2.6	Penuangan media	31
3.2.7	Pengkulturan	32
3.2.9	Subkultur	33
3.2.9	Cerapan	33
3.2.10	Pengiraan Indeks Pertumbuhan (IP)	34
3.2.11	Rekabentuk kajian	35
3.2.12	Analisis data	35
<b>BAB 4</b>	<b>KEPUTUSAN</b>	<b>36</b>
4.1	Hari ke-20 Selepas Pengkulturan.	38
4.2	Hari ke-60 Selepas Pengkulturan.	40
4.3	Hari ke-100 Selepas Pengkulturan.	44
<b>BAB 5</b>	<b>PERBINCANGAN</b>	<b>51</b>
5.1	Kesan media asas terhadap pertumbuhan dan perkembangan protokom <i>P. gigantea</i> .	51
5.2	Kesan kepekatan sukrosa terhadap pertumbuhan dan perkembangan protokom <i>P. gigantea</i> .	53
5.3	Kesan homogenat pisang terhadap pertumbuhan dan perkembangan protokom <i>P. gigantea</i> .	56
5.4	Faktor lain yang turut mempengaruhi perkembangan dan pertumbuhan protokom.	57



<b>BAB 6</b>	<b>KESIMPULAN</b>	<b>59</b>
<b>RUJUKAN</b>		<b>61</b>
<b>LAMPIRAN</b>		<b>67</b>



## SENARAI JADUAL

No. Jadual	Muka Surat
2.1 Formulasi bahan kimia dalam media NDM.	15
3.1 Jenis rawatan media untuk media asas NDM, Florica A dan Florica B.	25
3.2 Formulasi untuk menyediakan 1 liter media NDM.	27
4.1 Kesan media asas berbeza ke atas purata IP protokom berdasarkan bilangan hari selepas pengkulturan.	37
4.2 ANOVA bagi mengkaji kesan media asas, kepekatan sukrosa, kepekatan homogenat pisang dan interaksinya terhadap pertumbuhan dan perkembangan protokom pada cerapan hari ke-20.	38
4.3 Ujian Duncan bagi mengenalpasti media asas yang terbaik pada hari ke-20 pengkulturan.	39
4.4 Ujian Duncan bagi mengenalpasti kepekatan homogenat pisang yang terbaik pada hari ke-20 pengkulturan.	39
4.5 Ujian Duncan bagi mengenalpasti kombinasi sukrosa dan homogenat pisang yang terbaik pada hari ke-20.	40
4.6 ANOVA bagi mengkaji kesan media asas, kepekatan sukrosa, kepekatan homogenat pisang dan interaksinya terhadap pertumbuhan dan perkembangan protokom pada cerapan hari ke-60.	41
4.7 Ujian Duncan bagi mengenalpasti media asas yang terbaik pada hari ke-60 pengkulturan.	42
4.8 Ujian Duncan bagi mengenalpasti kepekatan sukrosa yang terbaik pada hari ke-60 pengkulturan.	42



- 4.9 Ujian Duncan bagi mengenalpasti kepekatan homogenat pisang yang terbaik pada hari ke-60 pengkulturan. 43
- 4.10 Ujian Duncan bagi mengenalpasti kombinasi media asas dengan homogenat pisang yang terbaik pada hari ke-60 pengkulturan. 43
- 4.11 ANOVA bagi mengkaji kesan media asas, kepekatan sukrosa, kepekatan homogenat pisang dan interaksinya terhadap pertumbuhan dan perkembangan protokom pada cerapan hari ke-100. 44
- 4.12 Ujian Duncan bagi mengenalpasti kombinasi media asas yang terbaik pada hari ke-100 pengkulturan. 45
- 4.13 Ujian Duncan bagi mengenalpasti kepekatan sukrosa yang terbaik pada hari ke-100 pengkulturan. 45
- 4.14 Ujian Duncan bagi mengenalpasti kepekatan homogenat pisang yang terbaik pada hari ke-100 pengkulturan. 46
- 4.15 Ujian Duncan bagi mengenalpasti kombinasi media asas dan kepekatan sukrosa yang terbaik pada hari ke-100 pengkulturan. 47
- 4.16 Ujian Duncan bagi mengenalpasti kombinasi media asas dan kepekatan homogenat pisang yang terbaik pada hari ke-100 pengkulturan. 48
- 4.17 Ujian Duncan bagi mengenalpasti kombinasi sukrosa dan homogenat pisang yang terbaik pada hari ke-100 pengkulturan. 49
- 4.18 Ujian Duncan bagi mengenalpasti kombinasi media asas, sukrosa dan homogenat pisang yang terbaik pada hari ke-100 pengkulturan. 50



**SENARAI RAJAH**

No. Rajah	Muka Surat
4.1 Graf kesan ketiga-tiga media asas terhadap pertumbuhan dan perkembangan protokom pada ketiga-tiga hari cerapan.	39
4.2 Graf kesan ketiga-tiga kepekatan sukrosa terhadap IP protokom pada ketiga-tiga hari cerapan.	51
4.3 Graf kesan ketiga-tiga kepekatan homogenat pisang terhadap IP protokom pada ketiga-tiga hari cerapan.	55



## SENARAI FOTO

No. Foto	Muka Surat
2.1 a Pokok orkid <i>Phalaenopsis gigantea</i> .	10
2.1 b Bunga orkid <i>Phalaenopsis gigantea</i> .	10
2.1 c Daun orkid <i>Phalaenopsis gigantea</i> .	10
3.1 Protokom yang digunakan sebagai eksplan.	24
4.1 Protokom berada pada peringkat ketiga (S3) dalam media asas.	41
4.2 Protokom berada pada peringkat keempat (S3) dalam media asas.	41
4.3 Kesan media asas berbeza terhadap pertumbuhan dan perkembangan protokom <i>P. gigantea</i> pada hari ke 100 selepas pengkulturan.	44
4.4 Saiz daun dan akar bagi protokom peringkat keenam (S6) pada cerapan hari ke-100 bagi ketiga-tiga media asas.	45
4.5 Pemerhatian terhadap protokom yang mati di media asas Florica B pada cerapan hari ke-20.	46

**SENARAI SIMBOL & SINGKATAN**

S1	Peringkat pertama pertumbuhan biji benih.
S2	Peringkat kedua pertumbuhan biji benih.
S3	Peringkat ketiga pertumbuhan biji benih.
S4	Peringkat keempat pertumbuhan biji benih.
S5	Peringkat kelima pertumbuhan biji benih.
S6	Peringkat keenam pertumbuhan biji benih.
Ca	Kalsium.
K	Kalium.
Mg	Magnesium.
Mn	Mangan.
NH <sub>4</sub>	Ammonium.
NO <sub>3</sub>	Nitrat.
OH	Hidroksida.
Na	Natrium.
SO <sub>4</sub>	Sulfat.
H <sub>2</sub> O	Air.
PO <sub>4</sub>	Fosfat.
Fe	Ferum.
°C	Darjah Celcius.
%	Peratus.
=	Sama dengan.





×	Darab.
ml	Mililiter.
mg	Miligram.
g/L	Gram per liter.
g	Gram.
sp.	Spesies.
NDM	New Dagoshima Medium.
Florica A	Baja komersial orkid Florica 63 pada kepekatan 2 g/L.
Florica B	Baja komersial orkid Florica 63 pada kepekatan 3 g/L.
CRD	Rekabentuk Rawak Lengkap.
SPPS	Pakej Statistik Untuk Sains Sosial.
ANOVA	Analisis varians.
CITES	<i>Convention in Trade on Endangered Species of Fauna and Flora.</i>



## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Pengenalan

Orkid dari genus *Phalaenopsis* yang juga dikenali sebagai “Moth Orchid” atau “Orkid Rama-Rama” adalah salah satu orkid yang tercantik di dunia (Chen & Chang, 2003). Genus *Phalaenopsis* dilaporkan mempunyai 60 spesies dan taburannya meliputi kawasan dari Asia Tenggara sehingga Australia (Teob, 1989). Genus ini mempunyai nilai ekonomi terutamanya dalam pasaran tanaman pasu dan bunga keratan. Menurut Michael (2005), penghasilan tanaman pasu dan bunga keratan bagi orkid dari genus ini telah meningkat secara mendadak kebelakangan ini dan kebanyakannya dibiakkan melalui kaedah tisu kultur.

*Phalaenopsis gigantea*, yang juga dikenali sebagai ‘orkid telinga gajah’ merupakan salah satu spesies dari genus *Phalaenopsis* yang dilaporkan sedang menuju ke arah kepupusan. Berdasarkan Appendiks II dalam *Convention on International*



*Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* (CITES), spesies ini direkodkan sebagai spesies terancam. Taburan spesies ini meliputi Sabah (Malaysia) dan Kalimantan (Indonesia). Di Sabah, *P. gigantea* boleh didapati di Taman Pertanian Sabah (Tenom) dan Orchid de Villa (Inanam) (Wood & Cribb, 2003).

Aplikasi teknik kultur tisu untuk membiakkan orkid tropika seperti *Phalaenopsis*, dilaporkan penting dalam memelihara kepelbagaian dan bilangan genus orkid ini di populasi liar yang semakin terancam disebabkan pengutipan berlebihan dan penebangan hutan yang tidak terancang (Comber, 1981; Gangaprasad *et al.*, 1999; Stenberg & Kane, 1998). Orkid seperti genus *Phalaenopsis*, iaitu orkid jenis monopodium didapati sukar dibiakkan secara vegetatif dan menunjukkan percambahan semulajadi biji benih yang perlahan atau tidak bercambah langsung. Faktor-faktor ini juga turut menyumbang kepada pengurangan saiz populasi orkid tersebut di habitat semulajadinya.

Kejayaan kaedah kultur tisu untuk tujuan propagasi tumbuhan orkid seperti orkid *Phalaenopsis* bergantung kepada banyak faktor seperti media asas, sumber karbon dan kehadiran bahan seperti kompleks aditif.

Berdasarkan kajian Arditti & Ernst (1984), penggunaan homogenat pisang sebagai kompleks tabii pula didapati menggalakkan percambahan biji benih disamping perkembangan dan pembezaan protokom dan plantlet *Phalaenopsis* secara *in vitro*.



Penggunaan baja komersial Florica sebagai media asas untuk pertumbuhan orkid secara *in vitro* didapati tidak pernah diaplikasikan memandangkan tiada laporan mengenai penggunaannya sehingga tahun 2008. Namun, penggunaan baja komersial lain iaitu GAVIOTA telah digunakan oleh MARDI sebagai media asas. Maka, kajian ini dijalankan dengan menggunakan baja komersial tersebut untuk mengetahui kesan penggunaannya sebagai media asas selain daripada mengkaji kesan kepekatan sukrosa dan kompleks tabii iaitu homogenat pisang terhadap pertumbuhan dan perkembangan protokom orkid *P. gigantea*. Aplikasi kultur tisu dengan menggunakan protokom anak benih seperti dalam kajian ini diharapkan dapat membantu pemeliharaan dan pemuliharaan spesies ini daripada terus mengalami kepupusan.

## 1.2 Objektif kajian

Objektif kajian ini adalah:

1. Untuk mengkaji kesan penggunaan baja komersial, Florica ke atas pertumbuhan dan perkembangan protokom anak benih *P. gigantea*.
2. Untuk mengkaji kesan penggunaan homogenat pisang sebagai kompleks tabii ke atas pertumbuhan dan perkembangan protokom anak benih *P. gigantea*.
3. Untuk mengkaji kesan perbezaan kepekatan sukrosa ke atas pertumbuhan dan perkembangan protokom anak benih *P. gigantea*.



## **BAB 2**

### **ULASAN KEPUSTAKAAN**

#### **2.1 Orkid**

Istilah orkid berasal daripada istilah Greek 'orchis' yang membawa maksud testikel untuk menerangkan keadaan bahagian bawah batang iaitu 'bulb' yang berpasangan bagi orkid Mediterranean. Istilah 'orchis' digunakan buat pertama kalinya oleh Theophrastus di dalam bukunya bertajuk 'De historia plantarum' atau 'The Natural History of Plants' pada abad ke-286 sebelum Masihi (Withner, 1959).

Famili Angiospermae dibahagikan kepada subkelas Monocotyledonae (monokotiledon) dan Dicotyledonae (dikotiledon) (Govindasamy, 2007). Famili orkid (orchidaceae) merupakan famili terbesar dan pelbagai bagi famili Angiospermae dengan 1,000 genus yang telah dikelaskan dan 25,000 spesies daripada 65,000 spesies monokotiledon telah dikenalpasti (Herman, 1980). Terdapat lebih 300,000 hibrid dan kultivar yang dihasilkan oleh ahli botani di seluruh dunia sejak pengenalan spesies



orkid tropika pada abad ke-19. Terdapat juga sumber yang mengatakan bahawa Orchidaceae mempunyai 30,000 spesies tetapi jumlah sebenar bagi spesies orkid tidak diketahui memandangkan pengelasan adalah sangat berbeza dalam bidang akademik. Jumlah sebenar hibrid orkid juga bertambah memandangkan banyak hibrid orkid dihasilkan setiap tahun untuk memelihara sesetengah spesies orkid yang mengalami kepupusan. Kebanyakan orkid bersifat epifit iaitu menumpang pada pokok lain sebagai habitat tetapi membuat makanan sendiri melalui proses fotosintesis. Terdapat sebilangan yang bersifat litofit iaitu habitatnya di atas permukaan batu dan terdapat juga habitat di atas tanah (Chang *et al.*, 2003). Terdapat satu spesies subterranean yang bersifat parasit. Kebanyakan tanaman orkid hiasan terdiri daripada orkid epifit.

## 2.2 Ciri-ciri Orkid

Orkid bersifat monokotiledon kerana mempunyai satu kotiledon dan dapat dipastikan melalui urat daunnya yang selari. Bentuk daunnya adalah pelbagai mengikut spesies tertentu seperti berbentuk bujur, berbentuk tirus di kedua-dua hujung daun atau berbentuk bulat. Bentuk dan saiz daunnya boleh membantu seseorang mengenalpasti spesies tertentu.

Struktur bunga orkid juga disesuaikan dengan habitat tertentu. Spesies yang hidup di kawasan terbuka dengan cahaya matahari mempunyai daun yang tebal, kering dan berbulu. Manakala, spesies yang hidup di kawasan teduhan mempunyai daun yang



halus dan panjang. Daun orkid bersambung dengan struktur membengkak yang dikenali sebagai 'pseudobulb'.

### 2.3 Taburan orkid

Menurut Tom & Marion (1994), orkid adalah tumbuhan herba daratan yang tertabur di kedua-dua hemisfera utara dan selatan. Di hemisfera tersebut, orkid boleh dijumpai di kawasan Bulatan Artik, Selatan Patagonia sehingga menghampiri kawasan Antartika. Orkid tidak terdapat hanya di kawasan Antartika atau di gurun (Chan *et al.*, 1994).

Di negara iklim bersuhu sederhana, taburan orkid hanyalah sedikit dan kebanyakannya adalah orkid daratan iaitu habitatnya di tanah. Sebagai contoh, di United Kingdom hanya mempunyai lebih kurang 50 spesies sahaja sedangkan di Asia Tenggara mempunyai 800 spesies liar yang mempunyai pelbagai habitat iaitu di kawasan pergunungan dan daripada bahagian atas pokok sehingga ke daratan (Comber, 1981). Kepelbagaian orkid berlaku paling pesat di kawasan hutan hujan tropika termasuklah Selatan dan Amerika Tengah, Mexico, India, China Selatan Thailand, Malaysia, Filipina dan Australia (Chan *et al.*, 1994). Kepulauan Borneo yang terdiri daripada Sabah, Sarawak dan Kalimantan mempunyai kira-kira 2500 hingga 3000 spesies atau 10 % daripada jumlah orkid dunia. Antara ketiga-tiga tempat itu, Sabah mencatatkan jumlah genus dan spesies orkid tertinggi iaitu 138 genus dan 1500 hingga 2000 spesies telah dijumpai. Di kawasan Gunung Kinabalu sahaja terdapat 121 genus dan 700 spesies. Lebih daripada 200 spesies dicatatkan sebagai



orkid liar dan tidak mempunyai nilai komersial. Sebanyak 40 % daripada jumlah spesies orkid di Sabah berstatus endemik dan merupakan spesies terancam. Kepulauan Borneo juga dikenali sebagai Pulau Orkid (Chan *et al.*, 1994).

## 2.4 Pemuliharaan orkid

Berdasarkan senarai yang dinyatakan oleh Lamb (1991), antara spesies orkid yang terancam di Sabah ialah *Arachnis hookeriana*, *Paphiopedilum dayanum*, *Phalaenopsis gigantea*, *Renanthera bella*, *Rhycostylis gigantea* dan *Vanda lamellata*. Walau bagaimanapun, spesies orkid yang terancam itu terus mengalami kepupusan disebabkan aktiviti pembangunan manusia seperti pembalakan haram, pembukaan kawasan pertanian dan pemungutan orkid secara berleluasa. Bagi mengelakkan keadaan ini berterusan, CITES telah menyenaraikan beberapa spesies terancam di dalam Apendiks I yang menekankan undang-undang ke atas eksport dan import orkid spesies terancam termasuklah memperoleh geran dan kebenaran dari pihak berkuasa negeri untuk tujuan eksport dan import.

Menurut Kamal & Shariff (2002), beberapa langkah telah dicadangkan oleh Malaysia sebagai salah sebuah negara yang terlibat dengan program pemuliharaan, pengurusan dan kajian orkid pada tahun 1990. Langkah yang telah dicadangkan ialah mewartakan lebih banyak kawasan hutan sebagai hutan simpan, penguatkuasaan undang-undang yang betul ke atas eksport orkid, didikan terhadap masyarakat tentang





## RUJUKAN

- Abdul Karim, A.G. & Hairani, H. 1989. Perambatan Orkid Melalui Kultur Tisu. Dlm: Zahri, A.H & Latiff A. (penyt). *Penyelidikan Semasa Sains Hayat*. UKM, ms. 151-169.
- Agrios, G.N. 2007. *Plant Pathology: Fifth Edition*, Academic Press, London.
- Arditti, J. 1967. Factors affecting the germination of orchid seed. *Botanical Reviews* **330**, ms. 1-97.
- Arditti, J. 1982. *Orchid Biology: Reviews and Perspectives II*, Cornell University Press, London.
- Arditti, J. & Ernst, R. 1984. Physiology or orchid seed germination. Dlm: Arditti, J. (penyt). *Orchid biology: Reviews and Perspectives*, Vol 3. Cornell University Press. Ithaca, New York, ms. 177-222.
- Arditti, J. & Ernst, R. 1993. *Micropropagation of Orchids*. John Wiley and Sons, New York.
- Baker, M. L. & Baker, C. O. 1991. *Orchid Species Culture*. Timberpress, Portland, Oregon.
- Buyun, L., Lavrentyeva, A., Kovalska, L. & Ivannikov, R. 2004. In vitro germination of seeds of some rare tropical orchids. *Biology* **676**, ms. 159-162.



- Chang, C., Chen, Y.C. & Yen, H.F. 2003. Protocorm or rhizome? The morphology of seed germination in *Cymbidium dayanum*. *Botanic Bulletin of Academia Sinica* 46, ms. 71-74.
- Chan, C.L.A., Shim, P.S. & Wood, J.J. 1994. *Orchids of Borneo, Vol. 1: Introduction and a Selection of Species*. The Sabah Society, Kota Kinabalu, in association with The Royal Botanic Gardens, Kew.
- Chen, J.T. & Chang, W.C. 2003. Induction of repetitive embryogenesis from seed-derived protocorms of *Phalaenopsis amabilis* var. *Formosa* Shimadzu. *In Vitro Cells Development Biology-Plant* 40, ms. 290-293.
- Churchill, M. E., Ball, E. A. & Arditti, J. 1972. Tissue culture of orchids-II: Methods for root tips. *American Orchid Society Bulletin* 41, ms. 726-730.
- Cillen, J. 1992. *The Orchid Book: A guide to the identification of cultivated orchid species*. Cambridge University Press, UK.
- Comber, J. B. 1981. *Wayside Orchids of Southeast Asia*. Heinemann Educational Books (Asia) Ltd., Malaysia.
- De Frossard, R.A., 1976. *Tissue Culture for Plant Propagations*. University New England, Armidale, Australia, ms. 409.
- Dressler, R.L. 1993. *Phylogeny and Classification of the Orchid Family*. Cambridge University Press, New York, ms. 278.
- Ernst, R. 1967. Effect of select organic nutrient additives on growth in vitro of *Phalaenopsis* Seedlings. *American Orchid Society Bulletin* 36, ms. 694-704.



- Evans, D.E., Coleman, J.O.D. & Kearns, A. 2003. *Plant Cell Culture: The Basics*. Bios Scientific Publishers, London and New York.
- Fridborg, G., Pedersen, M., Landstron, L.E. & Erikson, T. 1978. The effect of activated charcoal on tissue culture: absorption of metabolites inhibiting morphogenesis. *Physiol Plant* **43**, ms. 104-106.
- Gangaprasad, A.N., Decruse, W.S., Seeni, S. & Menon, S. 1999. Micropropagation and restoration of the endangered Malabar daffodil orchid *Ipea malabarica*. *Lindleyana* **14**, ms. 38-46.
- George, E.E. 1993. *Plant Micropropagation of Tissue Culture: Sugars-Nutritional and Regulatory Effects*. Exegetics, London.
- Gordon, B. 1988. *Phalaenopsis Culture: A worldwide survey of growers*. Laid-Back Publications, USA.
- Govindasamy, L. M. 2007. *Kesan thidiazuron ke atas proliferasi protokom Phalaenopsis gigantea*. Disertasi Sarjana Muda Sains, Universiti Malaysia Sabah, Kota Kinabalu (Tidak diterbitkan).
- Harrison, C.R. & Aditti, J. 1978. Physiological changes during germination of *Cattleya aurantiaca* (Orchidaceae). *Botanical Gazette* **139**, ms. 180-189.
- Harvais, G. 1980. Scientific notes on a *Cypripedium reginae* of Northwestern Ontario, Canada. *American Orchid Society Bulletin* **49**, ms. 237-244.
- Harvais, G. 1982. An improved culture medium for growing the orchid *Cypripedium reginae* axenically. *Canadian Journal of Botany* **60**, ms. 2547-2556.



Herman, R. 1980. *Orchid Digest*. Timberpress, Portland, Oregon.

Homma, Y. & Asahira, T. 1985. New means of *Phalaenopsis* propagation with internodal sections of flower stalk. *J. Japan. Society Horticulture Science* **53**, ms. 379-387.

Hsu, B. D. 2006. On the possibility of using a chlorophyll fluorescent parameter as an indirect indicator for the growth of *Phalaenopsis* seedlings. *Plant Science* **172**, ms. 604-608.

Kamal, M. & Shariff, K. 2002. Hortikultur Hiasan dan Lanskap. Ed. Ke-5. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.

Knudson, C. 1946. A new nutrient solution for orchid seed germination. *American Orchid Society Bulletin* **15**, ms. 214-217.

Leroux, G. 1996. Morphogenesis of the protocorm of *Cypripedium acaule* (Orchidaceae). *Plant System Evolution* **205**, ms. 53-72.

Lim, D., 1976. *Gigantea* species. *T.O.S.S.E.A Bulletin*, ms 6.

Michael, A.J.A. 2005. *Kesan kompleks tabii ke atas pertumbuhan dan perkembangan orkid Telinga Gajah Phalaenopsis gigantea*, Disertasi Sarjana Muda Sains, Universiti Malaysia Sabah, Kota Kinabalu (Tidak diterbitkan).

Murashige, T. & Skoog, F. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiol Plant* **15**, ms. 473-497.



- Evans, D.E., Coleman, J.O.D. & Kearns, A. 2003. *Plant Cell Culture: The Basics*. Bios Scientific Publishers, London and New York.
- Fridborg, G., Pedersen, M., Landstron, L.E. & Erikson, T. 1978. The effect of activated charcoal on tissue culture: absorption of metabolites inhibiting morphogenesis. *Physiol Plant* **43**, ms. 104-106.
- Gangaprasad, A.N., Decruse, W.S., Seeni, S. & Menon, S. 1999. Micropropagation and restoration of the endangered Malabar daffodil orchid *Ipsea malabarica*. *Lindleyana* **14**, ms. 38-46.
- George, E.E. 1993. *Plant Micropropagation of Tissue Culture: Sugars-Nutritional and Regulatory Effects*. Exegetics, London.
- Gordon, B. 1988. *Phalaenopsis Culture: A worldwide survey of growers*. Laid-Back Publications, USA.
- Govindasamy, L. M. 2007. *Kesan thidiazuron ke atas proliferasi protokom Phalaenopsis gigantea*. Disertasi Sarjana Muda Sains, Universiti Malaysia Sabah, Kota Kinabalu (Tidak diterbitkan).
- Harrison, C.R. & Aditti, J. 1978. Physiological changes during germination of *Cattleya aurantiaca* (Orchidaceae). *Botanical Gazette* **139**, ms. 180-189.
- Harvais, G. 1980. Scientific notes on a *Cypripedium reginae* of Northwestern Ontario, Canada. *American Orchid Society Bulletin* **49**, ms. 237-244.
- Harvais, G. 1982. An improved culture medium for growing the orchid *Cypripedium reginae* axenically. *Canadian Journal of Botany* **60**, ms. 2547-2556.



Herman, R. 1980. *Orchid Digest*. Timberpress, Portland, Oregon.

Homma, Y. & Asahira, T. 1985. New means of *Phalaenopsis* propagation with internodal sections of flower stalk. *J. Japan. Society Horticulture Science* **53**, ms. 379-387.

Hsu, B. D. 2006. On the possibility of using a chlorophyll fluorescent parameter as an indirect indicator for the growth of *Phalaenopsis* seedlings. *Plant Science* **172**, ms. 604-608.

Kamal, M. & Shariff, K. 2002. Hortikultur Hiasan dan Lanskap. Ed. Ke-5. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.

Knudson, C. 1946. A new nutrient solution for orchid seed germination. *American Orchid Society Bulletin* **15**, ms. 214-217.

Leroux, G. 1996. Morphogenesis of the protocorm of *Cypripedium acaule* (Orchidaceae). *Plant System Evolution* **205**, ms. 53-72.

Lim, D., 1976. *Gigantea* species. *T.O.S.S.E.A Bulletin*, ms 6.

Michael, A.J.A. 2005. *Kesan kompleks tabii ke atas pertumbuhan dan perkembangan orkid Telinga Gajah Phalaenopsis gigantea*, Disertasi Sarjana Muda Sains, Universiti Malaysia Sabah, Kota Kinabalu (Tidak diterbitkan).

Murashige, T. & Skoog, F. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiol Plant* **15**, ms. 473-497.



- Nuraini, I., Mohd Shaib & Zaharah H. 1998. Pemiakbakaan. Dlm: *Penanaman Orkid*. MARDI, Kuala Lumpur.
- Palmer, J. K., 1971. *The Banana: The biochemistry of fruits and their products*. Academic Press London, Vol. 2.
- Patterson, K. 1973. *Tissue Culture: Methods and Application*. Academic Press, London.
- Rasmussen, H.N. 1995. *Terrestrial Orchids from Seed to Mycotrophic Plants*. Cambridge University Press, Britain.
- Razdan, M.K. 1993. *An Introduction to Plant Tissue Culture*. Intercept Limited, England.
- Rost, T.L. & Weier, T. E. 1979. *Botany: A Brief Introduction to Plant Biology*. Wiley & Sons, New York.
- Srivastava, L. M. 2002. *Plant Growth and Development: Hormones and Environment*. Academic Press, Amsterdam.
- Stenberg, M.L. & Kane, M.E. 1998. *In vitro* seed germination and greenhouse cultivation of *Encyclia boothiana* var. *erythronioides*, an endangered Florida orchid. *Lindleyana* 13, ms. 101–112.
- Teo, C.K.H. 1981. Developing better plants through tissue culture. *Malay. Orchid Rev. (Singapore)* 15, ms. 25-27.
- Teob, E.S. 1989. *Orchids of Asia*. Times Books International, Singapore.



- Tokuhara, K. & Mii, M. 1993. Micropropagation of *Phalaenopsis* and *Doritaenopsis* by culturing shoot tips of flower stalk buds. *Plant Cell Reproduction* **13**, ms. 7–11.
- Wann, S. R., Veazey, R. L. dan Kaphammer, J., 1997. Activated charcoal does not catalyze sucrose hydrolysis in tissue culture media during autoclaving. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* **50**, ms. 221-224.
- Withner, C. L. 1959. Orchid Physiology. Dlm: Whitner, C.L. (penys). *The orchids*. The Ronald Press Company, New York, ms. 315-328.
- Wood, J.J. & Cribb, P.J. 2003. *Orchids of Borneo, Vol. 4: Checklist of the Orchids of Borneo*. The Sabah Society, Kota Kinabalu, in association with The Royal Botanic Gardens, Kew.
- Wotavova, K., Vejsadova, H. & Kindlmann, P. 2007. Effects of sugars and growth regulators on *in vitro* growth of *Dactylorhiza* species. *Biologia Plantarum* **51** (1), ms. 198-200.
- Young, P.S., Murthy, H.N. & Yoeup, P.K. 2000. Mass multiplication of protocorm-like bodies using bioreactor system and subsequent plant regeneration in *Phalaenopsis*. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* **63**, ms. 67-72.
- Zuraidah Bte Mohd Zain. 2005. *Kesan kompleks tabii terhadap pertumbuhan dan perkembangan protokom orkid telinga gajah (Phalaenopsis gigantea)*. Disertasi Sarjana Muda Sains, Universiti Malaysia Sabah, Kota Kinabalu (Tidak diterbitkan).

