

KESAN KOMPLEKS TABII DAN HORMON 4-DIMETHYLAMINO PYRIDINE
(DMAP) KE ATAS PROLIFERASI PROTOKOM ORKID
PHALAENOPSIS GIGANTEA

OMAR OTHMAN

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

PROGRAM TEKNOLOGI TUMBUHAN
SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

2005



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: KESAN KOMPLEKS TABII DAN HORMON 4-DIMETHYLAMINO
PYRIDINE (DMAP) KE ATAS PROLIFERASI PROTOKOM ORKID P. GIGANTIA

Ijazah: SAJANA MUDA SAINS DENGAN KEPUNJIAN TEKNOLOGI TUMBUHAN

SESI PENGAJIAN: 2002/2005

Saya OMAR BIN OTHMAN
(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 sabaja.
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

[Signature]

(TANDATANGAN PENULIS)

(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: NO 16 KAMPUNG
BUNUN MUDA 35000

PROF. MARYA DR. MARIAM ABU LATIP

Nama Penyelia

TAYAH, PERAK

Tarikh: 28/3/2005

Tarikh: 28/3/2005

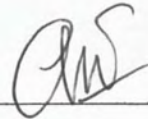
- CATATAN:**
- * Potong yang tidak berkenaan.
 - ** Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh tesis ini perlu dikelaskan sebagai SULIT dan TERHAD.
 - @ Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor 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.

28 Mac 2005



OMAR OTHMAN

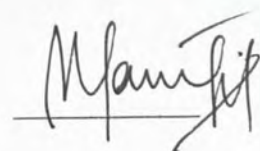


DIPERAKUKAN OLEH

Tandatangan

1. PENYELIA

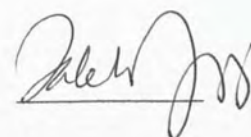
(Prof. Madya Dr. Mariam Abd Latip)

**2. PEMERIKSA 1**

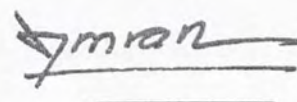
(Prof. Madya Dr. Wan Mohamad Wan Othman)

**3. PEMERIKSA 2**

(Dr. Zaleha Abdul Aziz)

**4. DEKAN**

(Prof. Madya Dr. Amran Ahmed)



PENGHARGAAN

Syukur Alhamdulillah ke atas hadrat Allah s.w.t kerana dengan izin dan kurniaNya dapat saya menyiapkan laporan akhir Projek (Disertasi) dengan penuh jayanya.

Ribuan terima kasih buat pensyarah yang senantiasa memberi bimbingan dan tunjuk ajar iaiu Prof. Madya Dr. Mariam Abdul Latip yang juga penyelia sepanjang saya melakukan penyelidikan. Sumbangan beliau terhadap hasil disertasi ini sama ada dalam bentuk fizikal ataupun idea-idea yang bernas amatlah dihargai dan tidak akan dilupakan buat selama-lamanya.

Penghargaan buat Dr. Jualang Azlan Gansau yang sudi meluahkan sedikit masa dalam memberi tunjuk ajar dan bimbingan sepanjang kajian dilakukan dan juga buat saudari Rosmah Murdad senantiasa mengemukakan idea-idea yang terbaik. Jutaan terima kasih kepada En Fahmy Abdullah yang sudi memberi tunjuk ajar terutama sekali dalam penganalisan data, terima kasih diucapkan.

Sekalung budi buat En Jain Linton, Pegawai Botani Taman Pertanian Lagud Seberang Tenom atas segala kerjasama yang diberikan terutama kebenaran untuk membuat rujukan di Jabatan Pertanian Seberang Tenom serta kakitangan yang membantu, kerjasama kalian amat dihargai.



Ucapan terima kasih kepada semua pembantu makmal dan kakitangan UMS terutama sekali Pn. Fatimah, Cik Christina, Pn Rokiah dan pembantu makmal yang lain atas kerjasama yang diberikan terutama dalam penyediaan alat dan bahan kimia yang digunakan sepanjang kajian.

Penghargaan yang tak terhingga buat teman seperjuangan yang telah memberikan kerjasama dan sikap toleransi yang diberikan oleh kalian terutama sekali saudara Dayangku Nor Azreen, Nurul Adillah, Vee Gadona, Ann Jasmine, Rafidah, Nurizuhaida, Zuraidah, saudara Meor Muhammad dan semua rakan-rakan yang terlibat secara langsung ataupun tidak langsung dalam menjayakan kajian ini.

Akhir sekali, ucapan terima kasih yang paling istimewa buat buat kedua ibu bapa saya iaitu En. Othman dan Pn Sariah, ahli keluarga tersayang dan teman baik saya Nur Najla atas sokongan dan semangat yang diberikan.

OMAR OTHMAN



ABSTRAK

Eksperimen dilakukan untuk menentukan kesan kompleks tabii dan hormon 4-Dimethylamino Pyridine terhadap proliferasi protokom *P. gigantea*. Kajian ini menggunakan eksplan protokom yang tidak dipotong dan yang dipotong pada dasarnya. Eksperimen dijalankan selama 100 hari di Makmal Tisu Kultur, Universiti Malaysia Sabah dengan menggunakan rekabentuk eksperimen rawak lengkap. Kompleks tabii yang digunakan ialah 15% dan 10% air kelapa dan 100g/L ekstrak pisang, manakala hormon yang digunakan ialah 4-Dimethylamino Pyridine dengan menggunakan media asas XER. Parameter yang dikaji ialah purata peratus protokom yang berproliferasi dan purata bilangan jasad seperti protokom per eksplan. Ujian ANOVA menunjukkan bahawa tidak terdapat perbezaan beerti pada aras keertian 0.05 diantara kesemua media rawatan yang dikaji. Kajian menunjukkan bagi protokom yang tidak dipotong mencatatkan purata peratus protokom yang berproliferasi yang tertinggi ialah media XER + 0.6 mg/L DMAP (77.00 ± 4.83) peratus, dan yang terendah adalah media XER + 100 g/L ekstrak pisang (50.00 ± 46.50) peratus. Purata bilangan jasad seperti protokom per eksplan mencatatkan media XER + 100 ml/L air kelapa mencatat bilangan tertinggi iaitu dengan julat (25 – 70). Sementara protokom yang dipotong menunjukkan media media XER + 100 ml/L air kelapa mencatatkan purata peratus protokom berproliferasi yang tertinggi iaitu (31.00 ± 42.49) peratus, dan yang terendah media XER + 0.6 mg/L DMAP (3.00 ± 6.71) peratus. Bagi bilangan jasad seperti protokom per eksplan mencatatkan media XER + 100 ml/L air kelapa mencatat julat tertinggi (138 – 161).



ABSTRACT

This experiment was conducted to determine the effects of complex additives and 4-Dimethylamino Pyridine hormone on the cut-based and uncut-based proliferation of protocorm *P.gigantea*. The experiment was carried out for 100 days in the Tissue Culture Laboratory of UMS using a complete random experiment design. Complex additives of 15% and 10% coconut water and 100 g/L of banana homogenate and 4-Dimethylamino Pyridine hormone were added to an XER-based medium. The parameters studied were the average percentage of proliferated protocorm and the amount of protocorm like body (PLB) per explant. The ANOVA showed no significant difference among all the treatment media studied. For the uncut-based protocorm, the average percentage of proliferated protocorm was the highest in the medium XER + 0.6 mg/L DMAP, (77.00±4.83) percent, and was the lowest in the medium XER + 100 g/L banana homogenate, (50.00±46.50) percent. The amount of PLB per explant was the highest in the medium XER + 100 ml/L coconut water, (25 – 70). Meanwhile, for the cut-based protocorm, the average percentage of proliferated protocorm was the highest in the medium XER + 100 ml/L coconut water (31.00±42.49) percent, and was the lowest in the medium XER + 0.6 mg/L DMAP, (3.00±6.71) percent. The amount of PLB per explant was the highest in the medium XER + 100 ml/L coconut water, (138 – 161).



KANDUNGAN

PERKARA	MUKA SURAT
HALAMAN JUDUL	i
PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
SENARAI KANDUNGAN	viii
SENARAI JADUAL	xi
SENARAI RAJAH	xiii
SENARAI FOTO	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Pengenalan	1
1.2 Objektif	4
BAB 2 ULASAN PERPUSTAKAAN	
2.1 Status Orkid di Malaysia	5
2.2 Status orkid di Borneo	7
2.3 Kepentingan Orkid Kepada Ekonomi Malaysia	8
2.4 Ciri-Ciri Umum Orkid	10
2.5 Genus <i>Phalaenopsis</i> : Biosistematik	12
2.6 <i>Phalaenopsis gigantea</i>	14
2.7 Tisu Kultur	15
2.8 Faktor-Faktor yang Merangkumi Kejayaan Tisu Kultur Orkid	17



2.8.1	Media	17
2.8.2	Kesan Penggunaan Hormon 4- Dimethylamino Pyridine (DMAP)	19
2.8.3	Kompleks Tabii	20
	a. Kesan Penggunaan Air Kelapa	20
	b. Kesan Penggunaan Ekstrak Pisang	22
2.8.4	Faktor Persekitaran	22
	a. Cahaya	22
	b. Suhu	23
	c. pH	24
	d. Penyimpanan	25
2.8.5	Penyediaan Eksplan	25
2.8.6	Perkembangan Protokom	26

BAB 3 BAHAN DAN KAEDAH

3.1	Bahan Eksplan	32
3.2	Kaedah	34
3.2.1	Penyediaan Larutan Stok	34
3.2.2	Penyediaan Media	34
3.2.3	Pengkulturan	40
	a. Subkultur	42
3.2.4	Rekabentuk Eksperimen	43
3.2.5	Pencerapan Data	44
3.2.6	Analisis Data	44



BAB 4 KEPUTUSAN DAN ANALISIS DATA

4.1	Proliferasi Protokom 20 Hari Selepas Kultur	45
4.2	Proliferasi Protokom 30 Hari Selepas Kultur	51
4.3	Proliferasi Protokom 40 Hari Selepas Kultur	56
4.4	Proliferasi Protokom 50 Hari Selepas Kultur	61
4.5	Proliferasi Protokom 60 Hari Selepas Kultur	66
4.6	Proliferasi Protokom 70 Hari Selepas Kultur	72
4.7	Proliferasi Protokom 80 Hari Selepas Kultur	78
4.8	Proliferasi Protokom 90 Hari Selepas Kultur	84
4.9	Proliferasi Protokom 100 Hari Selepas Kultur	90
4.10	Corak Pertumbuhan Proliferasi Protokom	96
4.11	Peratus Kematian Protokom	100

BAB 5 PERBINCANGAN

5.1	Kesan Kompleks Tabii Terhadap Proliferasi Protokom	103
	a. Kesan Air Kelapa	103
	b. Kesan Ekstrak Pisang	105
5.2	Kesan Hormon 4-Dimethylamino Pyridine Proliferasi Protokom	106
5.3	Kesan Media Terhadap Proliferasi Protokom <i>P. gigantea</i>	108
5.4	Kematian protokom	110

BAB 6 KESIMPULAN

6.1	Kesimpulan	110
-----	------------	-----

	RUJUKAN	112
--	---------	-----

	LAMPIRAN	115
--	----------	-----



SENARAI JADUAL

No. Jadual Surat		Muka
2.1	Eksport Orkid Malaysia Pada Tahun 1989-2001	9
3.1	Replikasi Media XER	36
4.1	Kesan kompleks tabii dan hormon 4-Dimethylamino Pyridine (DMAP) ke atas proliferasi protokom <i>P. gigantea</i> selepas 20 hari kultur.	46
4.2	Jadual ANOVA bagi kesan kesemua rawatan terhadap purata peratus protokom berproliferasi selepas 20 hari kultur.	47
4.3	Kesan kompleks tabii dan hormon 4-Dimethylamino Pyridine (DMAP) ke atas proliferasi protokom <i>P. gigantea</i> selepas 30 hari kultur	51
4.4	Jadual ANOVA bagi kesan kesemua rawatan terhadap purata peratus protokom berproliferasi selepas 30 hari kultur.	52
4.5	Kesan kompleks tabii dan hormon 4-Dimethylamino Pyridine (DMAP) ke atas proliferasi protokom <i>P. gigantea</i> selepas 40 hari kultur	56
4.6	Jadual ANOVA bagi kesan kesemua rawatan terhadap purata peratus protokom berproliferasi selepas 40 hari kultur.	57
4.7	Kesan kompleks tabii dan hormon 4-Dimethylamino Pyridine (DMAP) ke atas proliferasi protokom <i>P. gigantea</i> selepas 50 hari kultur	61
4.8	Jadual ANOVA bagi kesan kesemua rawatan terhadap purata peratus protokom berproliferasi selepas 50 hari kultur.	62
4.9	Kesan kompleks tabii dan hormon 4-Dimethylamino Pyridine (DMAP) ke atas proliferasi protokom <i>P. gigantea</i> selepas 60 hari kultur	66
4.10	Jadual ANOVA bagi kesan kesemua rawatan terhadap purata peratus protokom berproliferasi selepas 60 hari kultur.	67
4.11	Kesan kompleks tabii dan hormon 4-Dimethylamino Pyridine (DMAP) ke atas proliferasi protokom <i>P. gigantea</i> selepas 70 hari kultur	72
4.12	Jadual ANOVA bagi kesan kesemua rawatan terhadap purata peratus protokom	



	berproliferasi selepas 70 hari kultur.	73
4.13	Kesan kompleks tabii dan hormon 4-Dimethylamino Pyridine (DMAP) ke atas proliferasi protokom <i>P. gigantea</i> selepas 80 hari kultur	78
4.14	Jadual ANOVA bagi kesan kesemua rawatan terhadap purata peratus protokom berproliferasi selepas 80 hari kultur.	79
4.15	Kesan kompleks tabii dan hormon 4-Dimethylamino Pyridine (DMAP) ke atas proliferasi protokom <i>P. gigantea</i> selepas 90 hari kultur	85
4.16	Jadual ANOVA bagi kesan kesemua rawatan terhadap purata peratus protokom berproliferasi selepas 90 hari kultur.	84
4.17	Kesan kompleks tabii dan hormon 4-Dimethylamino Pyridine (DMAP) ke atas proliferasi protokom <i>P. gigantea</i> selepas 100 hari kultur	90
4.18	Jadual ANOVA bagi kesan kesemua rawatan terhadap purata peratus protokom berproliferasi selepas 100 hari kultur.	91
4.19	Peratus protokom yang mati bagi protokom yang tidak dipotong	100
4.20	Peratus protokom yang mati bagi protokom yang dipotong	101



SENARAI RAJAH

No. Rajah	Muka Surat
2.1 Nilai Eksport Orkid Malaysia Pada Tahun 2001	9
3.1 Kaedah Penyediaan 1 L Media XER	38
4.1 Corak pertumbuhan purata peratus protokom berproliferasi ke atas semua rawatan bagi protokom yang tidak dipotong	96
4.2 Corak pertumbuhan purata peratus protokom berproliferasi ke atas semua rawatan bagi protokom yang dipotong	97
4.3 Corak pertambahan bilangan jasad seperti protokom per eksplan bagi protokm yang tidak dipotong berdasarkan julat tertinggi.	98
4.4 Corak pertambahan bilangan jasad seperti protokom per eksplan bagi protokom yang dipotong berdasarkan julat tertinggi.	99



SENARAI FOTO

No. Foto	Muka Surat
3.1 Bunga <i>Phalaenopsis gigantea</i>	33
3.2 Protokom <i>Phalaenopsis gigantea</i> yang digunakan sebagai eksplan	33
3.3 Protokom <i>Phalaenopsis gigantea</i> yang tidak dipotong	41
3.4 Protokom <i>Phalaenopsis gigantea</i> yang dipotong pada dasarnya	41
4.1 Protokom yang tidak dipotong selepas 20 hari kultur	49
4.2 Protokom yang dipotong selepas 20 hari kultur	50
4.3 Protokom yang tidak dipotong selepas 30 hari kultur	54
4.4 Protokom yang dipotong selepas 30 hari kultur	55
4.5 Protokom yang tidak dipotong selepas 40 hari kultur	59
4.6 Protokom yang dipotong selepas 40 hari kultur	60
4.7 Protokom yang tidak dipotong selepas 50 hari kultur	64
4.8 Protokom yang dipotong selepas 50 hari kultur	65
4.9 Protokom yang tidak dipotong selepas 60 hari kultur	70
4.10 Protokom yang dipotong selepas 60 hari kultur	71
4.11 Protokom yang tidak dipotong selepas 70 hari kultur	76
4.12 Protokom yang dipotong selepas 70 hari kultur	77
4.13 Protokom yang tidak dipotong selepas 80 hari kultur	82
4.14 Protokom yang dipotong selepas 80 hari kultur	83
4.15 Protokom yang tidak dipotong selepas 90 hari kultur	88
4.16 Protokom yang dipotong selepas 90 hari kultur	89



4.17	Protokom yang tidak dipotong selepas 100 hari kultur	94
4.18	Protokom yang dipotong selepas 100 hari kultur	95



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Pulau Borneo mempunyai 2500 hingga 3000 spesies orkid dan 34.4% daripadanya adalah endemik (Chan *et al.*, 1994). Orkid juga merupakan tumbuhan yang mempunyai famili yang besar sekali iaitu merangkumi 650 hingga 800 genus (Dillon, 1971). Sejumlah 290 spesies orkid yang dijumpai di Pulau Borneo didapati berada dalam keadaan terancam dan mengalami kepupusan dan semakin banyak menjadi spesies yang terancam dan memerlukan perhatian (Alphonso, 1978). Keadaan ini disebabkan aktiviti manusia seperti pertanian, pembalakan, pemungutan spesies secara haram atau tujuan-tujuan lain (Rao, 1992). Justeru bagi mengelakkan kepupusan spesies-spesies orkid terancam, usaha pemuliharaan atau propagasi yang efektif dan kolektif perlu dilakukan (Lamb, 1991). Atas kesedaran ini, terdapat usaha-usaha yang dilakukan seperti melakukan pembiakan orkid melalui teknik propagasi secara *in vitro* yang mana didapati cara yang paling efisien untuk memperbanyakkan spesies orkid yang semakin pupus dan terancam.



Antara spesies orkid yang dikelaskan dalam Appandeks 1 CITES (Conservation In Trade On Endangered Species of Flora and Fauna) sebagai terancam ialah *Phalaenopsis gigantea* atau lebih dikenali sebagai Telinga Gajah. Orkid ini mempunyai kelainan dan mempunyai ciri-ciri istimewa seperti berdaun lebar dan mempunyai nilai hortikultur. Orkid ini hanya didapati di Sabah dan Kalimantan. Spesies ini juga berada di bawah pengawalan *ex-situ* (Lamb, 1991).

Kerja-kerja penyelidikan telah berjaya mengkulturkan orkid secara *in vitro* dengan banyaknya (Morel, 1960). Teknik ini merangkumi kultur biji benih dan kultur tisu meristem, pucuk, akar, daun dan lain-lain lagi.

Umumnya, orkid adalah antara tanaman yang berjaya diklonkan secara kultur tisu untuk tujuan perdagangan dan pemuliharaan. Sejak kejayaan melalui teknik tisu kultur ke atas orkid *Cymbidium* 15 tahun lalu oleh Morel, usaha seterusnya telah berjaya menghasilkan lebih kurang 30 genus yang berjaya dicambahkan melalui teknik tisu kultur dan ini termasuklah pelbagai spesies dan hibrid orkid yang baru (Arditti, 1997; Murashige, 1974; Rao, 1997).

Secara amnya, terdapat tiga peringkat perkembangan kultur orkid iaitu 1) permulaan pembentukan protokom dari tisu, 2) penggandaan protokom dan 3) pertumbuhan dan perkembangan protokom membentuk anak benih. Kualiti produk dapat dipertingkatkan melalui pengamatan setiap peringkat.



Di Sabah, mengikut kronologinya pengumpulan spesies orkid Borneo yang pertama sekali telah dilakukan di Pusat Penyelidikan Hutan Sepilok (Forest Research Center) di daerah Sandakan. Beberapa spesies orkid telah berjaya dikumpulkan iaitu sebanyak 200 spesies orkid tanah rendah telah berjaya dikumpulkan dan ini termasuklah spesies liar yang semakin pupus (Lamb, 1978). Usaha seterusnya dilakukan oleh Stesen Penyelidikan Tenom (Tenom Orchid Centre). Kemudiannya menjelang tahun 1990, usaha dipergiatkan dengan mengumpul spesies orkid Borneo lebih daripada 460 spesies di dalam 72 genera (Lamb, 1978). Pada hari ini, Pusat Orkid Tenom merupakan salah satu ahli 'Botanic Gardens Conservation Congress'. Pusat ini sangat giat dalam menjalankan penyelidikan terhadap pemuliharaan dan penghasilan hibrid-hibrid orkid yang baru.

Justeru itu, kajian propagasi spesies ini melalui kaedah kultur tisu dirasakan penyelesaian kepada penghasilan kualiti dan kuantiti anak benih orkid yang baik. Kesedaran ini juga dilakukan untuk mencari kaedah terbaik untuk pemuliharaan spesies orkid yang semakin pupus.



1.2 Objektif

- a) Mengkaji kesan penggunaan kompleks dalam proliferasi protokom *P. gigantea*.
- a) Mengkaji penggunaan hormon DMAP dalam proliferasi protokom *P. gigantea*.
- b) Melihat proliferasi protokom *P. gigantea* yang tidak dipotong dan yang dipotong pada dasarnya.



BAB 2

ULASAN PERPUSTAKAAN

2.1 Status Orkid di Malaysia

Orkid dari keluarga 'orchidaceae' boleh dibahagikan kepada 88 *subtribes*, lebih kurang 700-800 genus yang merangkumi 22,000-35,000 spesies. Terdapat lebih daripada 111 genus dan 808 spesies orkid di Malaysia dan pengeluaran orkid secara komersial sedang meningkat dengan menggunakan teknologi terkini. Di antara jenis orkid yang dieksport adalah *Aranda*, *Vanda*, *Mokara*, *Aranchis* dan *Dendrobium*. Jepun, EU dan Amerika Syarikat merupakan antara negara yang tinggi penggunaan orkid sebagai hiasan (FAMA, 2004).

Di Malaysia, penanaman orkid diusahakan secara komersial dan juga sebagai hobi. Pengeluaran orkid secara komersial hanya bermula pada 60'an. Keluasan tanaman orkid meningkat dari tahun ke tahun disebabkan peningkatan permintaan di luar dan di dalam negeri. Dianggarkan 774 hektar ditanam dengan pelbagai hibrid orkid komersial. 40 % daripada pengeluaran adalah dari Johor, 20.4% dari Perak dan 15% dari Selangor (FAMA, 2004). Untuk meningkatkan daya saing dan mengurangkan kos pengeluaran, teknologi baru perlu diperkenalkan yang menekankan kaedah pengeluaran berautomasi.



Kebelakangan ini pengeksporan orkid berpasu telah diusahakan oleh segolongan kecil pengusaha orkid. Jenis orkid yang tumbuh padat (*compact in growth*) mudah dipasarkan ke luar negara. Orkid berpasu yang popular untuk pasaran tempatan terdiri daripada hibrid pokok yang rajin berbunga (*free flowering*). Penggunaan orkid berpasu untuk lanskap perlu ditingkatkan dan jika dieksploitasi dengan berkesan dapat mewujudkan satu platform ke arah peningkatan permintaan.

Spesies orkid liar Malaysia juga sangat popular di kalangan penggemar dan pengumpul orkid sama ada di dalam atau di luar negara. Di antara spesiesnya adalah *Phalaenopsis spp.*, *Bulbophyllum spp.*, dan *Paphiopedilum spp* (Anon, 1996). Menyedari bahawa orkid liar ini boleh dimajukan untuk menambah pendapatan negara, Jabatan Pertanian telah membenarkan penjualan dan pengeskportan spesies orkid liar ini dengan syarat ia telah dibaiki secara kultur tisu atau biji benih dan hendaklah di bawah pengawasan dan pengeluaran sijil Jabatan Pertanian.

Dari aspek R&D, beberapa langkah positif telah dirancang berdasarkan kehendak pasaran dan untuk meningkatkan daya saing: Diantaranya

- i) Pembiakan hibrid baru
- ii) Agronomi-Amalan Kultura
- iii) Penjenteraan dan Automasi
- iv) Pengendalian lepas tuai untuk pasaran eksport
- v) Pembangunan produk



Membangunkan industri orkid melalui pendekatan penyelidikan dan pemasaran yang lebih sistematik dan teratur untuk meletakkan Malaysia di peta dunia sebagai pengeluar dan pemasar orkid bertaraf dunia. Malaysia perlu berusaha untuk mencari '*niche market*' dan menjalankan promosi untuk memperkenalkannya melalui '*market development*'. Mewujudkan '*strategic co-operation*' dan '*alliance*', Malaysia dapat menembusi pasaran yang kini dikuasai oleh Thailand (Anon, 1996).

2.2 Status Orkid di Borneo

Terdapat 3000 spesies orkid di Borneo dan 2500 daripadanya terdapat di Sabah dan Sarawak. Ia terdiri daripada 5 sub famili Orchidaceae dan merangkumi 140 genus. Menurut International Union for Conservation of Nature and natural Resources (ICUN) terdapat 200 spesies orkid di Sabah dan Sarawak adalah tergolong dalam status jarang, berbahaya dan terancam (Abang dan Gombek, 1990, lampiran A).

Bagi mengatasi masalah kepupusan, pelbagai pusat pemuliharaan *ex-situ* telah ditubuhkan di Borneo. Dengan adanya kesedaran betapa pentingnya mengekalkan spesies orkid tertentu, banyak hutan simpan telah diwujudkan. Walaupun begitu, hutan simpan cuma merangkumi 3% hingga 5% daripada keluasan tanah di Sabah dan Sarawak. Tambahan pula, hutan simpan ini tidak semestinya dapat menyediakan habitat kepada orkid yang mempunyai sifat endimisme yang sangat tinggi (Lamb dan Chan, 1989).

Pertubuhan hutan simpan dan pusat pemuliharaan orkid kurang berkesan dalam mengelakkan kepupusan orkid. Ini kerana, ia mengambil masa yang sangat lama dan



memakan kos yang tinggi (Abang dan Gombek, 1990). Oleh itu, teknik tisu kultur boleh dijadikan alternatif bagi tujuan meningkatkan populasi orkid.

2.3 Kepentingan Orkid Kepada Ekonomi Malaysia

Industri orkid adalah industri bunga keratan pertama yang dibangunkan di Malaysia. Usaha pembangunan dipergiatkan dengan penubuhan Persatuan Orkid Malaysia pada 1928 oleh John Laycock.

Pada keseluruhannya, eksport bunga orkid meningkat setiap tahun. Nilai eksport orkid terus meningkat hampir RM 1.5 juta pada tahun 1989 kepada RM 6.3 juta pada tahun 1992 (Anon, 1996). Nilai eksport negara turut menunjukkan trend meningkat pada tahun 2001 iaitu sebanyak RM 11,360,387 (Jadual 2.1) dan eksport Malaysia pada masa kini tertumpu kepada Singapura (52.3%), Jepun (21.6%) dan Australia (16.6%) (Rajah 2.1). Dengan itu, industri penanaman orkid bagi tujuan eksport mempunyai potensi yang tinggi. Ia merupakan sektor yang penting dalam sumbangan pendapatan negara melalui tukaran matawang asing.



RUJUKAN

- Abang, Hj. dan Gombek, F., 1990. species conservation in Sarawak. Dlm: *Proceedings International Conferences on Forest Biology and Conservation in Borneo*.
- Anon, 1996. *Malayan Orchid Review* Vol. 25/91. Singapore. Saik Wah Press Pte. Ltd.
- Arditti, J., Clements M.A., Fast G., Nishimura, G. dan Earst, R., 1982. Orchid seed germination and seedling A manual. Dlm: Arditti J., *Orchid Biology, Review and Persepectives*, Vol. 2. University Press, Ithaca, New York.
- Arditti, J., 1967. Factors Affecting the Germination of Orchid Seeds. *The Botanical Review* **33** (1), 1-30.
- Arditti, J., 1992. *Fundamentals of Orchid Biology*. John Wiley & Sons, New York.
- Arditti, J., dan Ernst, R., 1985. Physiology of orchid germination A manual. Dlm: Arditti, J., *Orchid biology , Review and Persepectives*, Vol. 3. University Press, Ithaca, New York.
- Bassi, P.K., dan M.S., Spencer., 1982. *Effect of carbon dioxide and light in ethylene production in tact sunflower plants*. Plant Physiology
- Beaman, E.T., Wood, JJ., Beaman., J.W., S.W dan Beaman, J.H., 2001. Orchids of Sarawak Natural History Publicatons Borneo, Kota Kinabalu.
- Butcher. D., dan Marlow, S.A., 1989. *Asymbiotic germination of epiphytic and terrestrial orchids*. Dlm: Pritchard, W. (pnyt), *Modern Methods in Orchid Conservation*, pp.318. Cambridge University Press.



- Comber, J.B., 1990. *Orchids of Java*. Bentham-Moxon Trust, Royal Botanic Gardens Kew. Pp. 406. Sweet, H.R. 1980. The Genus *Phalaenopsis*. Day Printing Corp., Pomona, California. Pp. 78-79.
- Cutis, J.T., 1943. Germination and seedling development in five species of *Cyperidium*. *America Journal Botany* **30**, 199-206.
- De Fossard, R. A., 1975. *Tissue culture for plants propagators*. University New England, Armidale, Australia.
- Ernst, R., 1967. Effect of carbohydrate selection on growth rate of *Palaenopsis* and *Dendrobium* seed. *American Orchid Society Bulletin* **36**, 10689-1073.
- Ernst, R., 1994. Effects of thidiazuron on in vitro propagation of *Phalaenopsis* and *Doritaenopsis*. *Plant Cell Tissue Organ Culture* **39**:273–275.
- Ernst, R., 1975. Studies in asymbiotic culture of orchids. *American Orchid Society Bulletin* **44**, 12-18
- Ernst, R., Arditti, J dan Healey, P.L., 1971. Carbohydrate physiology of orchid seedlings. Hydrolysis and effects of oligogasaccharides. *American Journal Botany* **58**, 827-835.
- FAMA, 2004. *Laporan Analisis Orkid*, tahun 2004.
- Griesbach, R.J., 1981. Colchicine–induced polyploidy in *Phalaenopsis* orchids. *Plant Cell Tissue Organ Culture* **1**:103–107.
- Goh, C. J., 1973. Meristem culture of *Aranda Deborah* *Malayan Orchid Review*, **12** 10-13
- Harrison, C.R., dan Arditti, J., 1970. Growing orchid from seed. *Orchid Diginity* **34**, 199-204



- Harvais, G., dan Hadley, G., 1967. The relation between host and endophyte in orchid mycorrhiza. *New Phytologist* **66**, 205-215
- Hegarty, C.P., 1995. Observation on the germination of orchid seed. *American Orchid Society Bulletin*. **24**, 457-464.
- Intuwong, O., dan Sagawa, Y., 1974. Clonal propagation of Sacchathinae orchids by a culture of inflorescences. *American Orchid Society Bulletin*. **42**, 209-215
- Intuwong, O., dan Y., Sagawa. 1974. *Clonal propagation of Phalaenopsis by shoot-tip culture*. Am. Orchid Soc. Bul. **43**:893–895.
- Knudson, L., 1922. *Non-symbiotic germination of orchid seeds*. Bot. Gaz. **73**:1–25
- Krizek, D.T., dan R.H., Lawson. 1974. *Accelerated growth of Cattleya and Phalaenopsis under controlled-environmental conditions*. Am. Orchid Soc. Bul. **43**:503–510.
- Lamb, A., dan Chan, C.L., 1989. *The orchids in Kinabalu*. Sabah Society, Kota Kinabalu, Malaysia.
- MARDI, Nov.1987. *Panduan Menanam Orkid*, Institut Kemajuan Pertanian Malaysia Kuala Lumpur.
- Michell, R.B., 1989. Growing hardy orchids seed at kew. *Plantsman* **11**, 152-169
- Morel, G., 1960. *Producing virus-free cumbidiums*. Am. Orchid Soc. Bul. **29**:495–497
- Mowe, B.L., 1973. Germination and growth of *Dendrobium* in several culture media. *Singapore J. Primary Industries* **1**, 20-30
- Murashige, T., 1974b. Plant propagation through tissue cultures. *Ann.Rev.Plant Physiology*. **25**, 135-166.



- Park, Y.S., S. Kakuta, A., Kano, dan M. Okabe. 1996. *Efficient propagation of protocorm-like bodies of Phalaenopsis in liquid medium*. *Plant Cell Tissue Organ Culture* **45**:79–85.
- Rao, A.N., 1977. *Tissue culture in orchid industry*. Dlm: Reinert and Bajaj (pnyg), ms 46-49.
- Sagawa, Y., 1961. *Vegetative propagation of Phalaenopsis stem cuttings*. *Am. Orchid Soc. Bul.* **30**:808–809
- Shantz, E.M., dan Edward, F.C., 1952. Coconut milk. *Journal America Chemistry Society* **74**, 6133-6135
- Tanaka, T., T. Matsuno, M. Masuda, dan K. Gomi. 1988. *Effects of concentration of nutrient solution and potting media on growth and chemical composition of a Phalaenopsis hybrid*. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* **57**:78–84.
- Vacin, E., dan Went, F.W., 1949. Some pH changes in nutrien solution. *Bot. Gaz.* 605-613
- Van Waes., 1984. Adaption of tetrazolium method fot testing the seed viability and scanning electron microscopy of some Western European orchids. *Physologia Plantarium* **66**, 435-442
- Zelmer CD., Cuthbertson L., dan Currah RS., 1996. Fungi associated withterrestrial orchid mycorrhizas, seeds and protocorms. *Mycoscience* **37**: 439±448.
- Zettler LW., 1998b. Orchid conservation in the 21st century: the valueof including mycorrhizal fungi to preserve endangered species.*North American Native Orchid Journal* 4: 261±269.86Vujanovic et al.Orchid Seed Viability and Germination



Zhou, T., 1995. *In vitro culture of Doritaenopsis*: comparison between formation of the hyperhydric protocorm-like bodies (PLB) and the normal PLB. *Plant Cell Rpt.* **15**:181–185.

