

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: KESAN KOMPREKS TABII TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN PROTOKOM CYMBIDIUM FINTAY SONIANUM

IJAZAH: SARJANA MUDA SAINS DAN TEKNOLOGI

SAYA NORBAIZURA LUKMAN SESI PENGAJIAN: 2005/06
(HURUF BESAR)

mengaku 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 (/)

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 PENULIS)

(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: LOT 990 KG. TC
JENERA, 16050 BACHOR
KELANTAN

PROF. MADYA DAYN DR. MARIAM ABD

Nama Penyelia

JAP

Tarikh: 26/04/06

Tarikh: _____

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 KOMPLEKS TABII TERHADAP PERTUMBUHAN DAN
PERKEMBANGAN PROTOKOM *Cymbidium finlaysonianum* (ORCHIDACEAE)
IN VITRO

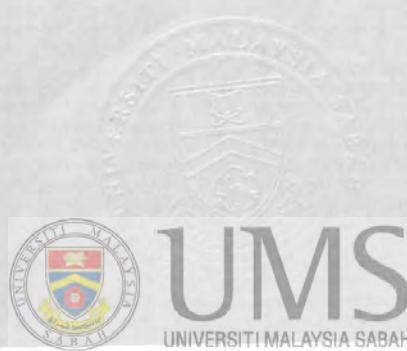
NORBAIZURA BINTI LUKMAN

DISERTASI 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

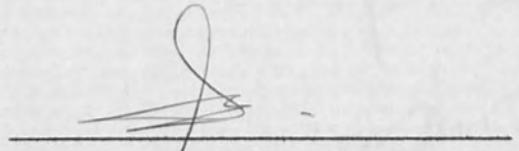
MAC 2006



PENGAKUAN

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

April 2006



NORBAIZURA BINTI LUKMAN

HS2003-3469



UMS

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

DIPERAKUKAN OLEH

Tandatangan

1. PENYELIA

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

2. PEMERIKSA 1

(Mr. Chong Khim Phin)

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

3. DEKAN

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

**UMS**
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGHARGAAN

Bismillahirahmanirahim,

Alhamdulillah, dengan izinNya dapat juga saya menyiapkan disertasi ini dengan jayanya. Ribuan terima kasih ingin saya ucapkan kepada penyelia saya, Prof. Madya Datin Dr. Mariam Abd Latip di atas segala bimbingan dan tunjuk ajar sepanjang tempoh kajian ini dilaksanakan. Selain itu, sekalung ucapan terima kasih kepada kedua ibu bapa saya yang telah banyak memberi semangat sepanjang penulisan ini. Tidak lupa juga kepada pelajar Sarjana iaitu Pn. Abidah dan Cik Rosmah di atas segala tunjuk ajar yang diberikan. Setinggi penghargaan juga kepada pembantu makmal, Cik Christina kerana telah menyediakan segala kelengkapan untuk kajian ini dijalankan. Tidak diketepikan juga segala bantuan yang diberikan oleh rakan-rakan seperjuangan yang sentiasa berada di sisi dan membantu apabila saya menghadapi kesulitan.

Sekian, terima kasih.



ABSTRAK

Kajian kesan kompleks tabii ke atas pertumbuhan dan perkembangan protokom *Cymbidium finlaysonianum* telah dijalankan selama 90 hari. Protokom yang berusia 290 hari dikultur di atas medium asas Murashige dan Skoog (1962). Kepekatan pepton pada 1gl^{-1} , 2gl^{-1} dan 3gl^{-1} , jus tomato pada kepekatan 10%(v/v), 15%(v/v) dan 20%(v/v) serta air kelapa pada kepekatan 10%(v/v), 15%(v/v) dan 20%(v/v) digunakan sebagai rawatan yang berlainan. Media MS tanpa sebarang komponen tambahan digunakan sebagai kawalan. Hasil kajian mendapati rawatan dengan 1gl^{-1} pepton merupakan rawatan yang memberikan indeks pertumbuhan protokom yang paling baik dan bererti pada aras keertian 0.05. Rawatan ini juga menyumbangkan purata bilangan protokom yang menghasilkan daun yang paling tinggi. Rawatan dengan 10%(v/v), 15%(v/v) dan 20%(v/v) jus tomato pula memberikan nilai signifikan yang paling rendah bagi indeks pertumbuhan dan purata bilangan protokom yang menghasilkan daun yang paling rendah. Penggunaan jenis media yang berbeza tidak memberikan nilai yang signifikan bagi pembentukan akar dalam kajian ini.



UMS

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

**EFFECTS OF COMPLEX ADDITIVES ON GROWTH AND DEVELOPMENT
OF *Cymbidium finlaysonianum* PROTOCORM**

ABSTRACT

The effect of complex additives on growth and development of protocorm was investigated. Protocorms aged 290 day-old were used as explants. Medium MS was used as a basal medium. MS medium containing 1 g l^{-1} , 2 g l^{-1} and 3 g l^{-1} peptone; 10%(v/v), 15%(v/v) and 20%(v/v) tomato juice, and 10%(v/v), 15%(v/v) and 20%(v/v) coconut water were used as treatments while MS without addition of any component was used as a control. Result showed that medium containing 1 g l^{-1} peptone gave the most suitable treatment for growth and development of protocorm and the highest number of protocorms producing leaves. In the other hand, medium containing 10 %(v/v), 15 %(v/v) and 20 %(v/v) of tomato juice gave the lowest percentage for protocorms' growth and development as well as number of protocorms producing leaves. The result of the study showed that there is no significant value ($P \leq 0.05$) for number of protocorms producing roots.



KANDUNGAN

	Mukasurat
PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	V
ABSTRACT	vi
SENARAI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	x
SENARAI RAJAH	xii
SENARAI FOTO	xiii
SENARAI SIMBOL	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Pengenalan	1
1.2 Objektif	3
BAB 2 ULASAN LITERATUR	
2.1 Orkid	4
2.1 <i>Cymbidium</i>	6
2.3 Propagasi orkid	7
2.3.1 Seksual	7
2.3.2 Vegetatif	8
2.4 Faktor yang mempengaruhi kejayaan kaedah kultur tisu	11
2.4.1 Media	11
2.4.2 Kompleks tabii	13



2.4.3 Hormon	14
2.4.4 Sumber karbon	16
2.4.5 Faktor-faktor lain	16
BAB 3 BAHAN DAN KAEADAH	
3.1 Bahan	20
3.2 Media asas	21
3.3 Kaedah	21
3.3.1 Penyediaan stok	21
3.3.2 Penyediaan media	22
3.3.3 Penyediaan kompleks tabii	22
3.3.4 Pengkulturan	25
3.3.5 Subkultur protokom	26
3.4 Rekabnetuk eksperimen	26
3.5 Data cerapan	27
3.6 Analisis data	27
BAB 4 KEPUTUSAN	28
4.1 Kesan kompleks tabii terhadap perkembangan protokom	30
4.1.1 Perkembangan protokom pada cerapan 40 hari	32
4.1.2 Perkembangan protokom pada cerapan 50 hari	35
4.1.3 Perkembangan protokom pada cerapan 60 hari	38
4.1.4 Perkembangan protokom selepas 60 hari	39
4.2 Kesan kompleks tabii terhadap pertumbuhan daun	39
4.2.1 Perkembangan daun pada cerapan 40 hari	41
4.2.2 Perkembangan daun pada cerapan 50 hari	42
4.2.3 Perkembangan daun pada cerapan 60 hari	43
4.2.4 Perkembangan daun selepas 60 hari	44
4.3 Kesan kompleks tabii terhadap pertumbuhan akar	48



BAB 5 PERBINCANGAN

5.1 Kesan kompleks tabii terhadap perkembangan protokom	51
5.2 Kesan kompleks tabiii terhadap pertumbuhan daun dan akar	54
5.3 Faktor-faktor lain yang mempengaruhi perkembangan protokom	56

BAB 6 KESIMPULAN

RUJUKAN	59
----------------	----

LAMPIRAN

Lampiran A Larutan stok media MS (1962)	65
Lampiran B Formulasi penyediaan 1 liter media MS	66
Lampiran C Peringkat pertumbuhan protokom	67
Lampiran D Formula indeks pertumbuhan (GI)	68



SENARAI JADUAL

	Halaman
3.1 Isipadu bagi kepekatan air kelapa	23
3.2 Berat ekstrak tomato mengikut kepekatan	24
3.3 Kuantiti pepton yang digunakan	24
3.4 Media untuk pertumbuhan protokom <i>C. finlaysonianum</i>	25
4.1 Indeks pertumbuhan protokom mengikut bilangan hari pengkulturan.	31
4.2 Analisis ANOVA indeks pertumbuhan protokom pada hari ke-40	32
4.3 Analisis ANOVA indeks pertumbuhan protokom pada hari ke-50	35
4.4 Analisis ANOVA indeks pertumbuhan protokom pada hari ke-60	38
4.5 Purata bilangan protokom yang menghasilkan daun selepas 90 hari pengkulturan	40
4.6 Analisis ANOVA ke atas bilangan protokom yang menghasilkan daun pada hari ke-40	41
4.7 Analisis ANOVA ke atas bilangan protokom yang menghasilkan daun pada hari ke-50	42



4.8 Analisis ANOVA ke atas bilangan protokom yang menghasilkan daun pada hari ke-60	43
4.9 Purata bilangan protokom yang menghasilkan akar selepas 90 hari pengkulturan	49

SENARAI RAJAH**Halaman**

4.1 Corak pertumbuhan protokom yang menghasilkan daun selepas 90 hari pengkulturan	44
4.2 Corak pertumbuhan protokom yang menghasilkan akar selepas 90 hari pengkulturan	50

**UMS**

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

SENARAI FOTO

	Halaman
3.1 Protokom <i>C. finlaysonianum</i> pada peringkat 3	20
4.1 Peringkat perkembangan protokom secara umum	29
4.1A Protokom pada hari pertama pengkulturan	29
4.1B Protokom selepas 20 hari pengkulturan	29
4.1C Protokom mengalami pertumbuhan daun	29
4.1D Protokom mengalami perkembangan daun	29
4.1E Pertumbuhan akar primitif	29
4.1F Pemanjangan daun serta akar	29
4.2 Perkembangan protokom pada hari ke-40 pengkulturan	33
4.2A 10%(v/v) jus tomato	33
4.2B 15%(v/v) jus tomato	33
4.2C 20%(v/v) jus tomato	33
4.2D 10%(v/v) air kelapa	33
4.2E 15%(v/v) air kelapa	33
4.2F 20%(v/v) air kelapa	33
4.2G 1gl ⁻¹ pepton	34
4.2H 2gl ⁻¹ pepton	34
4.2I 3gl ⁻¹ pepton	34
4.2J Kawalan	34



4.3 Perkembangan protokom pada hari ke-50 pengkulturan	36
4.3A 10%(v/v) air kelapa	36
4.3B 15%(v/v) air kelapa	36
4.3C 20%(v/v) air kelapa	36
4.3D 10%(v/v) jus tomato	36
4.3E 15%(v/v) jus tomato	36
4.3F 20%(v/v) jus tomato	36
4.3G 1 gl^{-1} pepton	37
4.3H 2 gl^{-1} pepton	37
4.3I 3 gl^{-1} pepton	37
4.3J Kawalan	37
4.4 Protokom yang menunjukkan perubahan selepas 40 hari	46
4.4A 15%(v/v) air kelapa	46
4.4B 1 gl^{-1} pepton	46
4.4C 2 gl^{-1} pepton	46
4.4D 3 gl^{-1} pepton	46
4.5 Protokom selepas 90 hari pengkulturan	47
4.5A 10%(v/v) air kelapa	47
4.5B 2 gl^{-1} pepton	47
4.5C 20%(v/v) air kelapa	47
4.5D 1 gl^{-1} pepton	47
4.5E Kawalan	47



SENARAI SIMBOL

%	Peratus
g	Gram
gl-l	Gram per liter
KC	Media Knudson C
MS	Media Murashige & Skoog
VW	Media Vacin & Went
°C	Darjah celsius
cm	Sentimeter
mm	Milimeter
ml	mililiter
l	Liter
σ	Sisihan piawai
ANOVA	Analysis of Variance
%	peratus



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Orkid boleh ditemui hampir di seluruh dunia terutama di antara latitud 68° Utara 56° Selatan, kecuali di kawasan yang tandus dan terlalu sejuk (Noraini 1999; Yong 1990). Tumbuhan ini dipercayai telah berasal kira-kira 100-120 juta tahun dahulu. Malaysia merupakan salah satu daripada kawasan utama terawal yang ditemui spesies orkid selain daripada Amerika Utara dan Amerika Selatan. Habitat orkid meliputi kawasan pergunungan, lembah dan gurun. *Orchidaceae* merupakan famili yang terbesar di antara tumbuhan berbunga di mana ianya mempunyai kira-kira 22,000 hingga 35,000 spesies dengan 700 hingga 800 genus (Chris & Teo, 1995; Fadelah *et al.* 2001; Schultes & Pease, 1963; Sheehan, 1983). Daripada anggaran ini, sebanyak 800 spesies merangkumi 120 genus ditemui di kawasan sekitar Semenanjung Malaysia (Chris & Teo, 1995). Habitat orkid menyumbangkan hampir 7% daripada spesies bunga di dunia (Van der Pijl & Dodson, 1966). Bilangan spesies serta hibrid orkid yang sentiasa meningkat dari semasa ke semasa memainkan peranan dalam menghasilkan bunga-

bungaan yang cantik, mempunyai kepelbagaiannya haruman, jujukan warna yang menarik, serta berbagai bentuk dan saiz.

Spesies orkid liar Malaysia juga sangat popular di kalangan penggemar dan pengumpul orkid. Di antaranya seperti *Phalaenopsis violacea*, dan beberapa spesies genre *Bulbophyllum* dan *Paphiopedilum*. Menyedari bahawa spesies orkid ini boleh dimajukan atau didedahkan untuk menambah pendapatan negara, Jabatan Pertanian telah membenarkan penjualan dan pengeksportan spesies orkid liar ini dengan syarat ia telah dibaiki secara kultur tisu atau biji benih dan hendaklah di bawah pengawasan dan pengeluaran sijil oleh Jabatan Pertanian.. Spesies orkid liar yang bersifat komersil ini diedarkan di kalangan pengumpul orkid di bawah kelolaan Pusat Repositori spesies orkid liar (FAMA, 2004).

Cymbidium finlaysonianum merupakan antara spesies orkid liar 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 pantai di sekitar Malaysia, Indonesia, Thailand dan Filipina (Chris & Teo, 1995; Yong 1990; Fadelah *et al.* 2001). Spesies ini mula ditemui oleh Finlayson di China pada awal abad ke-19 (Chris & Teo, 1995).

Pembibitan tumbuhan secara mikropropagasi merupakan salah satu industri serta satu-satunya komponen bioteknologi yang menyumbangkan sumber kewangan bernilai berjuta-juta ringgit serta dipraktikkan secara komersil di serata dunia (Bajaj, 1991;

Murashige, 1989). Memandangkan industri ini penting bagi menghasilkan percambahan *in vitro* orkid, penyelidik haruslah mengkaji penggunaan bahan semula jadi sebagai bahan gantian dalam komponen media untuk mengurangkan kos produktiviti.

1.2 Objektif

Objektif bagi kajian ini adalah untuk menentukan;

1. Kesan kompleks tabii terhadap pertumbuhan dan perkembangan protokom orkid *C. finlaysonianum* *in vitro*.
2. Kepekatan kompleks tabii yang paling sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan protokom.



BAB 2

ULASAN LITERATUR

2.1 Orkid

Orkid terdiri daripada pelbagai jenis dan spesies yang tumbuh di kawasan tertentu mengikut kesesuaian pertumbuhannya. Banyak spesies orkid boleh ditemui di Asia Selatan. Daripada jumlah populasi orkid dunia; 24,000 spesies, 6,800 spesies dijumpai di Asia Selatan termasuk 1,000 spesies orkid liar yang terdapat di Malaysia dan kawasan sekitarnya (Yong, 1990). Contohnya di negara Thailand, Singapura, Jepun, Perancis, Australia dan Amerika Syarikat (Rao, 1977). Habitat orkid banyak ditemui di kawasan hutan di Pergunungan Andes, Colombia (5,000 spesies), Tanah Tinggi Brazil dan Venezuela (7,000 spesies), Pergunungan Afrika (3,000 spesies) dan kawasan timur di hutan pergunungan tropika serta tanah tinggi Asia (7,000 spesies) (Fadelah *et al.*, 2001). Kawasan Borneo merangkumi kira-kira 10% daripada habitat orkid di dunia dengan 2,500 hingga 3,000 spesies (Chan, 1994). Di Malaysia sahaja terdapat lebih daripada 120 genus dan 800 spesies orkid hutan/liar. Di Sabah dan Sarawak terdapat lebih kurang 2000 spesies orkid liar (Noraini 1999).



Tanaman orkid di Malaysia tertumpu kepada beberapa negeri contohnya di Perak, Pahang dan Selangor. 40% pengeluaran adalah dari Johor, 20.4% dari Perak dan 15% dari Selangor. Nilai eksport negara menunjukkan trend meningkat dari tahun ke tahun dan pada masa kini tertumpu kepada Singapura (52.3%), Jepun (21.6%) dan Australia (16.6%). Orkid dieksport mengikut gred, panjang tangkai dan kualiti. 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).

Orkid terbahagi kepada dua jenis iaitu orkid simpodial dan orkid monopodial. Jenis orkid ini berbeza dari segi struktur vegetatif dan corak pertumbuhannya (Yong, 1990). Orkid simpodial cuma mengeluarkan satu jambak bunga pada satu batang yang disebut bebwang palsu apabila ianya membengkak. Pengeluaran jambak bunga yang seterusnya adalah dari pucuk baru yang keluar daripada rizom. Pengeluaran batang-batang daripada rizom ini membuat orkid jenis ini seolah-olah hidup serumpun. Oleh ini, orkid simpodial juga dikenali sebagai orkid rumpun (Mustafa, 2002). Orkid monopodial pula mempunyai sifat yang berbeza. Orkid ini mempunyai satu batang yang akan tumbuh meninggi dan mempunyai daun-daun dan akar-akar yang keluar dari sisinya.

Orkid mempunyai berbagai-bagai jenis. Jenis-jenis orkid dapat dikenali melalui bentuk fizikalnya seperti bunga, akar, daun serta batangnya. Bunga orkid mengandungi tiga sepal di bahagian luar sepusar dan dua petal di sebelah dalamnya. Petal yang ketiga telah berbentuk seperti labelum atau bibir. Debunga orkid terletak di dalam pundi debunga yang

dinamakan polinia. Ovari berfungsi sebagai pedisel atau tangkai bunga dan selepas persenyawaan, ovari akan membesar menjadi buah (Noraini, 1999).

2.2 *Cymbidium*

Cymbidium berasal daripada perkataan Greek yang membawa makna ‘bot’. Ini disebabkan oleh bentuknya yang seperti bahagian hujung bot dalam labelumnya (Yong, 1990). Ianya merupakan genus bagi sekurang-kurangnya 50 spesies orkid. Spesies ini biasa ditemui di kawasan tebing curam dan kawasan berbatu kapur dimana terdapat banyak humus. Habitatnya boleh ditemui secara meluas dari kawasan Madagaskar ke Sri Lanka, India, Timur-Barat Asia, sehingga ke Utara Jepun dan Selatan Australia. Lebih kurang 10 spesies *Cymbidium* adalah berasal dari kawasan Semenanjung Malaysia . Ianya tahan terhadap cahaya matahari, dan di Sabah, ianya ditemui di kawasan pesisiran pantai yang dipenuhi batu-batu.

Secara asasnya, *Cymbidium* boleh dibahagikan kepada tiga kategori iaitu jenis spesies daratan yang mempunyai bunga besar, spesies daratan yang kecil dan spesies epifit yang mempunyai bahagian bunga yang panjang dan berjuntai. Genus ini ditemui oleh seorang ahli botani Swartz pada tahun 1800 (Chan *et al.*, 1994). Kebanyakan genus *Cymbidium* yang hibrid dikomersilkan bagi kepentingan dalam industri bunga keratan dan tanaman berpasu (Huan *et al.*, 2004). *Cymbidium* merupakan genus pertama yang dipropagasi menggunakan kaedah kultur tisu hujung pucuk yang diperkenalkan oleh Morel (Arditti & Ernst, 1993). Sehingga hari ini, pelbagai kajian telah dilakukan ke atas beberapa spesies

RUJUKAN

- Abdul Karim A. G., dan Hairani H., 1989. *Perambatan Orkid Melalui Tisu Kultur*. Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi.
- Arditti, J., 1966. The effect of niacin, adenine, ribose and niacinamide coenzyme on germination orchids seeds and young seedlings. *American Orchid Society Bulletin*, **35**:892-898.
- Arditti, J., dan Ernst, R., 1993. *Micropropagation of Orchids*. John Wiley and Sons, New York.
- Bajaj, Y. P. S., 1991. Automated Micropropagation for en masse Production of Plants. Dlm: Bajaj, Y. P. S. (pnyt.) *Biotechnology in Agriculture and Forestry 17, High-Tech and Micropropagation I*. Springer-Verlag, Berlin.
- Bhojwani, S. S., dan Razdan, M. K., 1983. *Plant Tissue Culture, Theory and Practice*. ELSEVIER, Amsterdam, 31-32.
- Butcher, D. N., dan Ingram, D. S., 1976. *Plant tissue culture*. The Camelot Press, Ltd, London.
- Chan, C. L., Lamb, A., Shim, P. S., dan Wood, J. J., 1994. *Orchids of Borneo*. The Sabah Society, in association with Royal Botanic Gardens Kew, Kota Kinabalu.
- Chang, C., dan Chang, W. C., 1998. Plant regeneration from callus culture of *Cymbidium ensifolium* var. misericors. *Plant Cell Report*, **17**: 251-255.
- Chang, C., dan Chang, W. C., 2000. Micropropagation of *Cymbidium ensifolium* var. *misericors* through callus-derived rhizomes.

- Cheah, K. T., dan Sagawa, Y., 1978. *In vitro propagation of Aranda Wendy Scott and Aranthera James Storei*. *Hort. Sci.*, **11**: 530.
- Chris, K. H. Teo, 1995. *Native Orchids of Peninsular Malaysia*. Times Book International, Singapore.
- Chu, I. Y. E., dan Kurtz, S. L., 1989. Commercialization of plant propagation. Dlm: Ammirato, P. V., Evans, D. A., Sharp, W. R., dan Bajaj, Y. P. S. (pnyt.) *Handbook of plant cell culture, 5*, Ornamental species. McGraw-Hill, New York.
- Compton, M. E., dan Preece, J. E., 1988. Effects of phenolic compounds on tobacco callus and blackberry shoot cultures. *J Am Soc Hort Sci*, **113**: 160-163.
- Ernst, R., 1994. Effects of thidiazuron on in vitro propagation of *Phalaenopsis* and *Doritaenopsis* (Orchidaceae). *Plant Cell Tissue Organ Culture*, **39**: 273-275.
- FAMA, 2004. *Analisis Industri Orkid*, Jilid 5. Selangor
- Fadelah Abd. Aziz, Zaharah Hasan, Rozlaily Zainol, Nuraini Ibrahim, Tan Siew Lian, dan Hamidah Sulaiman, 2001. *Orchids The Living Jewels of Malaysia*. Malaysian Agricultural Research and Development Institute, Kuala Lumpur, 12.
- Gasper, Th., Kevers, C., Debergh, P., Maene, L., Paques, M., dan Boxus, Ph., 1987. Vitrification: morphological, physiological, and ecological aspects. Dlm: Bonga, J. M., dan Durzan, D. J. (pnyt.) *Cell and tissue culture in forestry, vol 1*. Martinus Nijhoff, Dordrecht.
- Huan, L. V. T., Takamura, T., dan Tanaka, M., 2004. Callus formation and plant regeneration from callus through somatic embryo structures in *Cymbidium* orchid. *Plant Science*, 1-7.

- Hudson, T. H., Dale, E. K., dan Fred, T. D., 1990. *Plant propagation, principles and practices, 5th edition*. Prentice Hall, New Jersey.

Huetteman, C. A., dan Precee, J. E., 1993. Thidiazuron: a potent cytokinin for woody plant tissue culture. *Plant Cell Tissue Organ Culture*, **33**: 105-119.

Malik, A. K., Ali khan, S. T., dan Praveen, K. S., 1992. Direct organogenesis and plant regeneration in preconditioned tissue cultures of *Lathyrus cicera* l., *L. ochrus* (L.) DC and *L. sativus* L. *Annals of botany*, **70**: 301-304.

Mathews, V. H., dan Rao, P. S., 1985. In vitro culture of *Vanda* hybrid. *Proceeding Indian Natn. Sci. Acad.*, **51**(4): 496-504.

Murashige, T., 1974. Plant propagation through tissue cultures. *Annual review of Plant Physiology*, **25**, 135-166.

Murashige, T., 1989. Plant propagation by tissue culture: practice with unrealized potential. Dlm: Ammirato, P. V., Evans, D. A., Sharp, W. R., dan Bajaj, Y. P. S. (pnyt.) *Handbook of plant cell culture*, **5**, Ornamental species. McGraw-Hill, New York.

Murashige, T., Shabde, M. N., Hasegawa, P. M., Takatori, F. H., dan Jones, J. B., 1972. *J. Am. Soc. Hort. Sci.*, **97**: 158-161.

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

Mustafa Kamal Mohd. Sharif, 2002. *Hortikultur hiasan dan landskap*. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.

- Nagaraju, V. Dan Upadhyaya, R. C., 2001. In vitro morphogenetic response of *Cymbidium* to three basal media and activated charcoal. *J. Orchid Soc. India*, **15**: 57-62.
- Nayak, N. R., Patnaik, S. dan Rath, S. P., 1997. Direct shoot regeneration from foliar explants of an epiphytic orchid, *Acampe praemorsa* (Roxb.) Blatter and McCann. *Plant Cell Report*, **16**: 583-586.
- Noraini Mohd Rejab, 1999. *Siri tanaman bunga-bungaan dalam landskap*. Orkid. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.
- Pierik, R. L. M., 1990. *Rejuvenation and micropropagation*. IAPTC Newslett, **62**: 11-21.
- Rao, A. N., 1977. Tissue culture in orchid industry. Dlm: Reihert, J. Dan Bajaj, Y. P. S. (pnyt.) *Applied and fundamental aspects of plant cell, tissue and organ culture*. Springer, Berlin.
- Razdan, M. K., 1993. *An introduction to plant tissue culture*. Intercept Limited, England.
- Reinert, A., dan Mohr, H. C., 1967. Propagation of *Cattleya* by tissue culture of lateral buds meristems. *Proc. Am. Soc. Hort*, **91**: 664-671.
- Rukayah Aman, Hasnah Mohamed dan Normah Mohd. Noor (ptrj.), 1992. *Fisiologi Tumbuhan*. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.
- Tanaka, M., dan Sakanishi, Y., 1978. Factors affecting the growth of in vitro cultured lateral buds from *Phalaenopsis* flower stalks. *Sci. Hortic.* **8**: 169-178.
- Tanaka, M., Jayakawa, J., Nishimura, M., dan Goi, N., 1989. Micropropagation of *Phalaenopsis* by leaf culture. Dlm: Shooter, R. (eds.) *Proceeding of the 3rd Asia*

Pacific Orchid Conference. Lane Bros., Master Printers Pty. Ltd., Adelaide, South Australia.

Teo, K. H., 1992. *Pengenalan teknologi kultur tisu tumbuhan.* Universiti Sains Malaysia.

Tulecke, W., Weinsten, L. H., Rutner, A., dan Laurencat, H. J., 1961. The biochemical composition of coconut water as related to its used in plant tissue culture. *Contr. Boyce. Thompson Inst.*, **21**: 115-128.

Schultes, R. E., dan Pease, A. S., 1963. *Generic names of orchids, their origin and meaning.* Acad. Press, New York.

Sheehan, T. J., 1983. Recent advances in botany propagation and physiology of orchids. Dlm: Janick, J. (pnyt.) *Hort. Rev.* **5**: 279-315.

Van der Pijl, L. Dan Dodson, C. H., 1966. *Orchid flowers, their pollination and evolution.* Univ. Of Miami Press, Miami.

Vij, S. P., dan Dhiman, A., 1997. Regeneration competence of *Bletilla striata* (Thun) Reichb.f. pseudobulb segments: a study *in vitro*. *Journal Orchid Society India*, **11** (1-2): 93-97.

Vij, S. P., Kher, A., dan Pathak, P., 2000. Regeneration competence of *Bulbophyllum careyanum* (Hook.) Spreng. Pseudobulb segments. *Journal Orchid Society India*, **14** (1-2): 47-55.

Vij, S. P., Sood, A., dan Plaha, K., K., 1984. Propagation of *Rhynchostylis retusa* Bl. (Orchidaceae) by direct organogenesis from leaf segment cultures. *Botany Gazette*, **145**(2): 210-214.

- Vij, S. P., Sood, A., dan Sharma, M., 1986. *In vitro* leaf segment culture of *Vanda testacea* (Lindl.). *Curr. Sci.*, **55**(21): 1100-1101.
- Yong, H.S., 1990. *Orchid Potrait, Wild Orchids of Malaysia and Southeast Asia*. Tropical Press Sdn. Bhd, Kuala Lumpur.
- Zubaidah Mahmood, 2001. *Siri buah-buahan komersil Malaysia*. Pisang. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.

