

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: Perfumbuhan dan perkembangan in vitro protokum hibrid
P. gigantea x P. amabilis

Ijazah: Sarjana Muda Sains dgn kejurian

SESI PENGAJIAN: 04/05

Saya Aini Hidayati Panzai

(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 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: A 907 Kg Batini
Seberang Takur, 21300

Kuala Trog

Nama Penyelia

Tarikh: 30/03/05

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 disertasi bagi pengajian secara kerja kursus dan penyelidikan, atau Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).



PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN
IN VITRO PROTOKOM HIBRID
PHALAENOPSIS GIGANTEA x
PHALAENOPSIS AMIBILIS

AINI HIDAYATI BINTI PAUZAI

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

PROGRAM TEKNOLOGI TUMBUHAN
SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

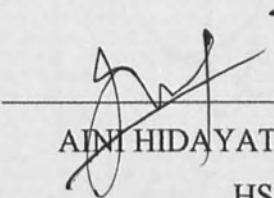
TAHUN 2005



PENGAKUAN

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

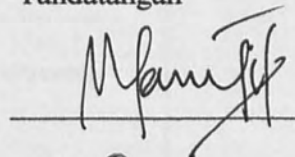
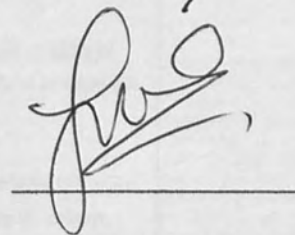
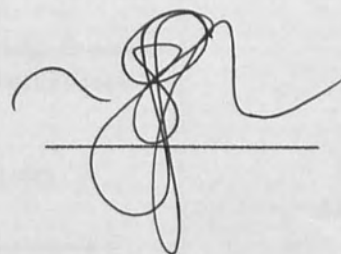
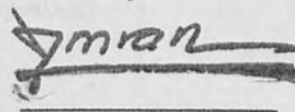
15 Februari 2005



AINI HIDAYATI PAUZAI

HS2002-4086



DIPERAKUKAN OLEH**1. PENYELIA****(PROF. MADYA DR. MARIAM ABD. LATIP)****Tandatangan****2. PEMERIKSA 1****(DR. JUALANG @ AZLAN GANSAU)****3. PEMERIKSA 2****(ENCIK JUPIKELY JAMES SILIP)****4. DEKAN****(PROF. MADYA DR. AMRAN AHMED)**

PENGHARGAAN

Pertama- tamanya penulis ingin merakamkan jutaan terima kasih kepada penyelia projek iaitu Prof. Madya Dr. Mariam Abd. Latip kerana telah banyak memberi tunjuk ajar dan nasihat kepada penulis. Beliau tidak lokek dalam memberi pemahaman kepada penulis mengenai apa jua masalah yang timbul. Beliau telah mengorbankan banyak masa dan tenaga bagi memastikan semua berjalan lancar. Adakalanya beliau muncul di makmal ketika pelajar menjalankan tesis untuk memantau sendiri hasil kajian kami. Jasa beliau akan penulis kenang buat selama- lamanya sebagai seorang pensyarah yang berwibawa dan berdedikasi. Segala nasihat, tunjuk ajar dan sokongan moral beliau sangat dihargai.

Selain itu, penulis juga mengucapkan jutaan terima kasih kepada Cik Christina Kungin, Puan Doreen, Kak Rokiah dan pembantu makmal yang lain di atas kerjasama yang telah diberikan. Tidak lupa juga kepada kawan- kawan saya yang banyak memberi pertolongan untuk menyiapkan tesis ini. Tambahan, tesis adalah suatu perkara yang memerlukan banyak pengorbanan. Kawan- kawan penulis banyak memberi tunjuk ajar apabila melakukan kerja yang agak rumit seperti analisis data dan mereka banyak memberikan sokongan moral kepada penulis. Akhir sekali pada kesempatan ini, penulis merakamkan penghargaan kepada ahli keluarga penulis terutamanya ibu dan bapa yang banyak memberi sokongan moral supaya penulis lebih bersemangat dalam menjalankan penyelidikan ini.



ABSTRAK

Penyelidikan dijalankan di Makmal Tisu Kultur bertempat di Universiti Malaysia Sabah. Penyelidikan ini adalah untuk mengkaji kesan kepekatan sukrosa dan kesan penambahan kompleks tabii seperti ekstrak pisang 20% (w/v), ekstrak kentang 20% (w/v) dan air kelapa 20% (v/v) ke atas pertumbuhan dan perkembangan protokom hibrid *P. gigantea* x *P. amibilis*. Media asas XER digunakan dalam penyelidikan ini. Terdapat 10 rawatan dan setiap rawatan mengandungi 8 replikasi. Kesemua kultur perlu disimpan dalam bilik kultur cerah pada suhu $25 \pm 3^{\circ}\text{C}$ dengan menggunakan cahaya lampu fluorescent putih dengan keamatan 89.3 lux.. Cerapan data dilakukan setiap 2 minggu selama 126 hari. Parameter yang diambil kira ialah Indeks Tumbesaran (GI) protokom dan peratusan protokom yang membentuk daun. Keputusan menunjukkan rawatan dengan penambahan air kelapa (v/v) tanpa sukrosa mempunyai Indeks Tumbesaran yang paling tinggi (479.03). Indeks Tumbesaran yang paling rendah dicatatkan oleh media dengan penambahan ekstrak kentang 20% (w/v) pada kepekatan sukrosa 20gl^{-1} . Indeks Tumbesaran rawatan ini ialah 367.23. ANOVA menunjukkan terdapat perbezaan bererti bagi pertumbuhan dan perkembangan protokom di antara kompleks tabii yang digunakan dan tiada perbezaan bererti di antara kepekatan sukrosa yang digunakan.



ABSTRACT

The experiment was carried out in Tissue Culture Lab at University Malaysia Sabah. This experiment is to study the effect of sucrose concentration and the complex additive such as banana homogenate 20% (w/v), potato extract 20% (w/v) and coconut water 20% (v/v) for the growth and development of protocorms *P. amabilis* x *P. gigantea*. Basal medium XER was used in this experiment. There are 10 treatments and each treatment contains 16 replicates. All cultures are kept in culture room with temperature of $25 \pm 3^{\circ}\text{C}$ under fluorescent light at 89.3 lux. Observations were taken every 2 weeks for 126 days of culture. The parameters measured are Growth Index and the percentage of protocorms that produce leaves. The results showed that the treatment with coconut water 20% (v/v) without sucrose had the highest Growth Index (479.03). The lowest Growth Index was recorded from media supplemented with potato extract 20% (w/v) and 20gl^{-1} of sucrose concentration. This treatment had Growth Index of 367.23. ANOVA showed that there was a significant difference in growth and development of protocorms between complex additives used but not significant difference between the concentrations of sucrose used.



KANDUNGAN

BAB	MUKA SURAT
PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
SENARAI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	xi
SENARAI RAJAH	xii
SENARAI FOTO	xiii
SENARAI SINGKATAN DAN SIMBOL	xv
BAB 1	PENDAHULUAN
	1
BAB 2	ULASAN LITERATUR
	4
2.1	Taburan orkid
	4
2.2	Ciri- ciri umum orkid
	5



2.3	Spesies orkid	6
2.4	Hibridisasi orkid	7
2.5	Kepentingan orkid	8
2.6	Penamaan orkid	10
2.7	Kultur tisu orkid	13
2.8	Kultur tisu orkid <i>Phalaenopsis</i>	16
2.9	Kultur biji benih orkid	17
2.10	Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan protokom	18
2.10.1	Media	18
2.10.2	Keadaan sekitaran kultur	22
2.10.3	Sterilisasi	24
BAB 3	BAHAN DAN KAEDAH KAJIAN	26
3.1	Bahan	26
	3.1.1 Protokom	26
	3.1.2 Media	26
3.2	Kaedah	27
	3.2.1 Penyediaan stok	27
	3.2.2 Penyediaan media	29
	3.2.3 Pengkulturan	30
	3.2.4 Subkultur protokom	30

3.2.5	Rekabentuk ujikaji	30
3.2.6	Cerapan data	30
3.2.7	Analisis	31
BAB 4	KEPUTUSAN DAN ANALISIS DATA	32
4.1	Pertumbuhan dan perkembangan protokom daripada nilai Indeks Tumbesaran	33
4.1.1	Pertumbuhan protokom pada cerapan pertama	35
4.1.2	Pertumbuhan protokom pada cerapan kedua	36
4.1.3	Pertumbuhan protokom pada cerapan ketiga	38
4.1.4	Pertumbuhan protokom pada cerapan keempat	38
4.1.5	Pertumbuhan protokom pada cerapan kelima	39
4.1.6	Pertumbuhan protokom pada cerapan keenam	41
4.1.7	Pertumbuhan protokom pada cerapan ketujuh	41
4.1.8	Pertumbuhan protokom pada cerapan kelapan	42
4.1.9	Pertumbuhan protokom pada cerapan kesembilan	42
4.2	Pertumbuhan dan perkembangan protokom daripada peratusan protokom membentuk daun	45
4.3	Kesan kepekatan sukrosa terhadap pertumbuhan dan perkembangan protokom	47

4.4	Kesan penambahan kompleks tabii terhadap pertumbuhan dan perkembangan protokom	51
4.5	Kematian protokom	55
4.6	Analisis data	56
BAB 5	PERBINCANGAN	59
5.1	Pertumbuhan dan perkembangan protokom	59
5.2	Kesan sukrosa terhadap pertumbuhan dan perkembangan protokom	59
5.3	Kesan penambahan kompleks tabii terhadap pertumbuhan dan perkembangan protokom	61
5.4	Kematian protokom	65
BAB 6	KESIMPULAN	66
	RUJUKAN	68
	LAMRIRAN	74



SENARAI JADUAL

No. Jadual	Muka surat
2.1	Singkatan untuk beberapa genus yang sering digunakan 12
3.1	Formula media XER 28
4.1	Nilai Indeks Tumbesaran sepuluh rawatan media XER berdasarkan kepekatan sukrosa dan penambahan kompleks tabii 33
4.2	Peratus protokom yang membentuk daun 45
4.3	Peratusan kematian protokom mengikut hari cerapan 55
4.4	Nilai ANOVA Satu Hala bagi pertumbuhan dan perkembangan protokom 56
4.5	Nilai Ujian Duncan bagi pertumbuhan dan perkembangan protokom 57



SENARAI RAJAH

No. Rajah	Muka surat
4.1 Nilai Indeks Tumbesaran protokom melawan masa cerapan bagi sepuluh media berasaskan rawatan	34
4.2 Kesan kepekatan sukrosa terhadap protokom dengan penambahan ekstrak pisang 20% (w/v)	47
4.3 Kesan kepekatan sukrosa terhadap protokom dengan penambahan ekstrak kentang 20% (w/v)	48
4.4 Kesan penambahan sukrosa terhadap protokom dengan penambahan air kelapa 20% (v/v)	49
4.5 Kesan penambahan kompleks tabii terhadap protokom pada kepekatan sukrosa 20gl ⁻¹	51
4.6 Kesan penambahan kompleks tabii terhadap protokom dengan kepekatan sukrosa 30gl ⁻¹	52
4.7 Kesan penambahan kompleks tabii terhadap protokom tanpa penambahan sukrosa	53

SENARAI FOTO

No. Foto	Muka surat
4.1 Protokom pada media dengan penambahan ekstrak pisang 20% (w/v) pada cerapan kedua	36
4.2 Protokom pada media dengan penambahan ekstrak kentang 20% (w/v) pada cerapan kedua	37
4.3 Protokom pada media dengan penambahan air kelapa 20% (v/v) pada cerapan kedua	37
4.4 Protokom pada media kawalan pada cerapan kedua	37
4.5 Protokom pada media dengan penambahan ekstrak pisang 20% (w/v) pada cerapan kelima	39
4.6 Protokom pada media dengan penambahan ekstrak kentang 20% (w/v) pada cerapan kelima	40
4.7 Protokom pada media dengan penambahan air kelapa 20% (v/v) pada cerapan kelima	40
4.8 Protokom pada media kawalan pada cerapan kedua	40
4.9 Protokom pada media dengan penambahan ekstrak pisang 20% (w/v) pada cerapan kesembilan	43
4.10 Protokom pada media dengan penambahan ekstrak kentang 20% (w/v) pada cerapan kesembilan	43



4.11 Protokom pada media dengan penambahan air kelapa
20% (v/v) pada cerapan kesembilan 44

4.12 Protokom pada media kawalan pada cerapan kesembilan 44

SENARAI SINGKATAN DAN SIMBOL

%	-	Peratus
m	-	Meter
mm	-	Mililiter
L	-	Liter
ml	-	Mililiter
Kpa	-	Kilopascal
G	-	Gram
°C	-	Darjah celcius
HCl	-	Hidrogen klorida
NaOH	-	Natrium hidroksida
MARDI	-	Institut Penyelidikan dan Pembangunan Pertanian Malaysia
SPSS	-	Pakej Statistik Sains Sosial



BAB 1

PENDAHULUAN

Malaysia adalah sebuah negara yang kaya dengan kepelbagaian tumbuhannya. Antara tumbuhan yang sesuai dengan iklim dan persekitaran negara ini ialah tumbuhan daripada famili *Orchidaceae*. Malaysia pernah digelar 'syurga bunga orkid' kerana mempunyai pelbagai jenis bunga orkid yang cantik. Di Malaysia terdapat sebanyak 220 genus dengan 1,750 spesies orkid. Spesies ini didapati semakin berkurang dengan kadar yang membimbangkan. Ini berlaku akibat daripada usaha- usaha pembukaan hutan yang giat dilakukan untuk tujuan pembangunan. Oleh kerana itu, usaha pemuliharaan orkid perlu dilakukan untuk mengelakkan pemupusan yang berterusan terhadap spesies- spesies orkid ini (Abdul Karim and Hairani, 1989). Menurut Chan *et al.*, (1994), Borneo adalah pusat bagi kepelbagaian genera buah- buahan yang boleh dimakan tetapi lebih tepat lagi dirujuk sebagai 'Pulau Orkid'. Lamb (1991) menganggarkan terdapat 2500 hingga 3000 spesies orkid boleh dijumpai di Borneo dan merupakan 10% daripada jumlah orkid dunia. Daripada jumlah ini, 30 hingga 40% adalah spesies endemik kepulauan ini.



Tanaman orkid dengan segala keunikannya yang memukau telah menarik perhatian para ahli yang menggemari tanaman hiasan sejak dua abad yang lalu. Orkid dalam penggolongan taksonomi termasuk dalam famili *Orchidaceae*, satu famili yang sangat besar dan bervariasi. Suatu masa dahulu, para ahli botani berpendapat bahawa famili *Compositae* adalah famili yang besar dan sukar dihuraikan tetapi ternyata *Orchidaceae* ini lebih bervariasi lagi dan lebih sukar diulas (Livy, 2003).

Antara genus orkid yang biasa ditanam ialah *Arachnis*, *Cattleya*, *Dendrobium*, *Oncidium*, *Vanda* dan *Cymbidium*. Selain itu, orkid yang berasal dari Borneo sering menjadi pilihan kerana keunikannya antaranya *Phalaenopsis*. Antara spesies *Phalaenopsis* yang mendapat pasaran ialah *P. gigantea* dan *P. amabilis*.

Teknik tisu kultur adalah suatu cara pembiakan yang dilakukan dalam keadaan steril. Teknik ini meliputi kultur biji benih dan kultur tisu. Pembiakan vegetatif menggunakan kaedah tisu kultur (*in vitro*) ini merupakan kaedah yang lebih popular dan berpotensi jika dibandingkan dengan kaedah pembiakan vegetatif menggunakan bebawang palsu ataupun anak- anak pokok. Kaedah *in vitro* dapat mengeluarkan bahan tanaman yang mempunyai ciri- ciri seperti induk dan banyak dalam suatu jangkamasa yang singkat. Pembiakan melalui kaedah ini boleh dilakukan sepanjang tahun bagi spesies yang sukar dibiakkan dengan cara biasa. Namun faktor pertumbuhan dan perkembangan seperti kandungan nutrien, cahaya, suhu, kelembapan dan lain- lain perlu dikawal. Tanaman yang diperolehi dengan cara kultur tisu juga bebas daripada penyakit.

Secara umumnya, percambahan biji orkid secara *in vitro* adalah berbeza antara spesies bergantung pada keadaan persekitaran yang diperlukan oleh setiap spesies.. Media juga mempengaruhi kadar percambahan orkid. Banyak kajian telah dilakukan sejak dahulu lagi bagi mengetahui keadaan- keadaan yang sesuai untuk percambahan setiap spesies. Sehingga kini pun, tiada suatu pun formula tetap yang boleh digunakan untuk setiap spesies orkid.

Medium untuk pertumbuhan tisu adalah kaya dengan nutrien dan ini memberikan satu substratum yang baik untuk mikroorganisma. Jika mikroorganisma ini tidak dihentikan, pertumbuhannya akan melimpahi sel tumbuhan. Keperluan untuk teknik aseptis adalah amat perlu sekali (Bu'lock dan Kristiansen, 2003).

Penggunaan media yang sesuai adalah penting untuk semua jenis kultur kerana perkembangan jasad seperti protokom (JSP), pucuk, akar dan plantlet dipengaruhi oleh media yang digunakan (Bivin *et al.*, 1969).

Objektif penyelidikan ini adalah untuk mengkaji kesan kepekatan sukrosa dan kesan penambahan kompleks tabii iaitu ekstrak pisang, ekstrak kentang dan air kelapa ke atas pertumbuhan dan perkembangan protokom hibrid *P. gigantea* x *P. amabilis*.

BAB 2

ULASAN LITERATUR

2.1 Taburan orkid

Menurut Mustafa Kamal (2000), orkid tergolong dalam famili *Orchidaceae*. Famili ini mengandungi lebih kurang 750 genus, 35 000 spesies dan kultivar dan lebih daripada 57 000 kacukan yang dihasilkan oleh manusia. Di Malaysia masih terdapat banyak orkid-orkid liar yang belum diperkenalkan lagi tetapi mempunyai ruang yang luas untuk diperbaiki mutunya dan bagi tujuan potensi orkid di pasaran. Di Malaysia terdapat sebanyak 220 genus dengan 1,750 spesies orkid. Orkid boleh didapati di semua kawasan di dunia kecuali di kawasan yang terlalu sejuk. Kawasan tropika yang mempunyai kelembapan yang tinggi dan suhu yang sesuai menjadi tempat yang sesuai untuk orkid.



2.2 Ciri- ciri umum orkid

Orchidaceae ialah famili bunga- bunga yang banyak mempunyai perbezaan dari segi bunga dan bentuk pokok. Perbezaan inilah yang akan menentukan genus dan spesies. Menurut Zaharah dan Rozlaily (1991), saiz pokok orkid boleh didapati daripada 3 mm (paling kecil) hingga kepada 4 m atau lebih. Ada beberapa ciri yang membolehkan seseorang itu mengenali orkid. Pada amnya, orkid boleh dikenali melalui bentuk bunga, akar, daun dan batangnya. Bunga orkid adalah bahagian yang paling sesuai untuk mengenalpasti genus- genus. Seperti bunga- bunga lain, bunga orkid mempunyai sepal, stamen dan pistil (gabungan stamen dan pistil dinamakan kolum). Orkid mempunyai urat- urat daun yang selari seperti pokok monokotiledon yang lain. Terdapat juga jenis orkid yang mempunyai urat- urat daun yang tidak begitu terang kecuali urat tengahnya. Ada daun yang tebal dan ada yang nipis.

Orkid boleh dibahagikan kepada dua kumpulan mengikut cara pertumbuhan orkid itu iaitu orkid simpodial dan orkid monopodial. Orkid simpodial cuma mengeluarkan satu jambak bunga pada satu batang yang disebut bebawang palsu jika ia membengkak. Pengeluaran jambak bunga seterusnya adalah daripada pucuk baru yang keluar daripada rizom. Pengeluaran batang- batang atau bebawang- bebawang palsu daripada rizom ini membuat orkid jenis ini seolah- olah hidup serumpun. Pembiakan vegetatif kemudiannya boleh dilakukan dengan membahagikan rumpun- rumpun tadi. Contoh jenis- jenis orkid dalam kumpulan ini ialah *Cattleya* dan *Dendrobium*. Orkid monopodial pula mempunyai sifat pertumbuhan yang berbeza. Orkid- orkid ini mempunyai satu batang yang akan

tumbuh meninggi dan mempunyai daun- daun dan akar- akar yang keluar daripada sisinya. Daun- daun dan akar- akar ini menyebabkan orkid monopodial kelihatan seperti lipan. Pengeluaran bunga pula terjadi di bahagian pucuk orkid ini dan pembiakan vegetatif boleh dilakukan dengan menggunakan anak- anak orkid yang keluar daripada batang. Contoh pokok orkid jenis monopodial ialah *Vanda* dan *Arachnis* (Mustafa Kamal, 2000).

Orkid jenis simpodium mempunyai akar serabut sahaja sementara orkid jenis monopodium mempunyai akar serabut di bahagian bawah tanah dan akar udara di bahagian atas (Zaharah dan Rozlaily, 1991).

2.3 Spesies orkid

Orkid- orkid *Phalaenopsis* terdapat di Malaysia dan dikenali juga dengan panggilan 'orkid kupu- kupu'. *Phalaenopsis* boleh dibiakkan dengan menggunakan anak benih, pucuk baru ataupun anak pokok. *Phalaenopsis* mengandungi kira- kira 40 spesies. Genus ini terdapat di Himalaya, China, Tibet, Asia Tenggara, Sumatera dan utara Australia. Tumbuhan ini adalah sejenis epifit mempunyai akar adventitious yang banyak dan padat yang muncul daripada dasar dan ruas yang rendah daripada batang (M. Tanaka, 1992). *Phalaenopsis* adalah sejenis monopodial yang rendah dan tidak memanjat. Daunnya lebar, sukulen dan tersusun rapat. Jambak bunganya mengandungi dua baris bunga yang terhampar. Petalnya besar daripada sepal tetapi ada juga hibrid yang mempunyai petal dan sepal yang sama besar. Bibirnya melekat pada kaki kolum dan biasanya di hujungnya berlekuk tiga. Bibir sisi biasanya tegak atau melengkung ke dalam.

Terdapat seperti misai di hujung bibir atau di bahagian bawah bibir. Polinianya dua, berbentuk bulat atau bujur.

2.4 Hibridisasi orkid

Menurut Mohd Yusof (1988), pembiakbakaan berlaku melalui dua proses, iaitu pendebungaan dan persenyawaan. Pendebungaan boleh dilakukan oleh angin, serangga atau manusia dengan memasukkan polinia ke dalam stigma. Anak- anak orkid yang dihasilkan daripada pendebungaan kacuk berbeza, tetapi anak- anak orkid daripada pendebungaan sendiri tidak banyak berbeza, terutama kalau induknya terdiri daripada spesies yang sama. Anak- anak kacukan dikenali sebagai hibrid. Pokok induk yang terpilih untuk kacukan seharusnya mempunyai sifat- sifat dominan seperti:

- 1) kekerapan berbunga
- 2) pokok tidak terlalu tinggi
- 3) bunganya besar atau jambak bunganya panjang
- 4) warna bunganya terang dan menarik
- 5) bunga di atau pokok atau setelah dipotong, segar lebih daripada satu minggu
- 6) pokok tahan pada penyakit
- 7) pokok tahan pada cahaya matahari

Sifat- sifat dominan ini penting kerana akan diwarisi oleh kebanyakan anak benihnya. Walaupun sifat- sifat resesif akan timbul tetapi peratusnya amat kecil. Pendebungaan dapat dijalankan setelah sifat- sifat yang dikehendaki ditentukan. Polinia dikeluarkan dan

RUJUKAN

- Abdul Karim bin Abdul Ghani dan Hairani binti Idris. 1989. *Penyelidikan Semasa Sains Hayat: Perambatan Orkid Melalui Kultur Tisu*. UKM, Bangi. 152
- Arditti, J., 1966. *The Effects of Niacin, Adenine, Ribose and Niacinamide Coenzyme on Germinating Orchids seeds and Young Seedlings*. American Orchid Society, 35
- Arditti, J., 1967. *The Botanical Review: Factors Affecting the Germination of Orchid Seeds*: American Orchid Society, 33.
- Arditti, J., Ball, E. A. dan Reisinger, D. M., 1977. *Culture of Flower Stalk Buds: A Method for Vegetative Propagation of Phalaenopsis*. American Orchid Society
- Arditti, J., 1982. *Orchid Biology: Reviews and Perspectives II*. Cornell University Press, Ithaca. 261-265
- Arditti, J. dan Ernst, R., 1993. *Micropropagation of Orchids*. John Wiley and Sons, New York.



- Bivin, J. L. dan Hackett, W. D., 1969. *The Effect of Medium and Wounding Techniques on Aseptic Culture of Cymbidium Orchids from Shoot Apices*. Plant Propagator, 15: 9-14
- Bu'lock, J. dan Kristiansen, J., 2003. *Bioteknologi Asas*. Oxford University Press.
- Chan, C. L., Lamb, A., Shim, P. S. dan Wood, J. J., 1994. *Orchid of Borneo, Volume 1: Introduction and Selection of Species*. The Sabah Society, Kota Kinabalu.
- Cheah, K. T dan Sagawa, Y., 1978. *In Vitro Propagation of Aranda Wendy Scott and Aranthera James Storei*. Horticulture Science, 11: 530
- Chen, J. T., Chang, C. dan Chang, W., C., 1999. *Direct Somatic Embryogenesis on Leaf Explants of Oncidium Gower Ramsey and Subsequent Plant Regeneration*. Institute of Botany, Taiwan.
- Ernst, R., 1974. *Studies in Asymbiotic Culture of Orchid*. American Orchid Society, 43.
- Ernst, R. dan Arditti, J., 1990. *Carbohydrate Physiology of Orchid Seedlings III Hydrolysis of Maltooligosaccharides by Phalaenopsis (Orchidaceae) Seedlings*. University of California, California.
- Fanfani, A. dan Rossy, W., 1998. *Guide to Orchids*. Dlm: Schuler, S., (eds). Simon dan Schuster Inc, New York.



Hartman, H. T., Kester, D.E., Davis, F. T. dan Geneve, R. L., 1997. *Plant Propagation: Principles and Practices*, Sixth Edition. Prentice Hall. 550.

Ishii, Y., Takamura, T., Goi, M. dan Tanaka, M., 1998. *Callus Induction and Somatic Embryogenesis of Phalaenopsis*. Kagawa University, Japan.

Kramer, J., 1927. *Orchids: Flowers of Romance and Mystery*. Harry N. Abrams Inc. Publishers, New York

Kyte, L. dan Kleyn, J., 1995. *Plant from Test Tube: An Introduction to Micropropagation*, Third Edition. Timber Press, Oregon.

Lamb, A., 1991. Orchid of Sabah and Sarawak. Dlm Kiew, R. (pnyt). *The State of Nature Conversation in Malaysia*. Malaysian Nature Society, Selangor.

Leigh, D., 1990. *Orchids: Their Care and Cultivation*. Cassell Publishers Limited, United Kingdom

Leroy-Terquem, G. dan Parisot., J, 1993. *Orchid: Care and Cultivation*. Cassell Publishers Limited, United Kingdom

Livy Winata Gunawan. 2003. *Budi Daya Anggrek*. Penebar Swidaya, Jakarta



Mohd Yusof Hashim. 1988. *Panduan Menanam Orkid*. MARDI, Kuala Lumpur

Morel, G. M., 1974. Clonal Multiplication of Orchid. Dlm: Withner, C. L. (pnyt). *The Orchid Scientific Studies*. Wiley Publishers, New York.

Mustafa Kamal bin Mohd Shariff. 2000. *Hortikultur Hiasan dan Landskap*. Dewan Bahasa dan Pustaka. Kuala Lumpur. 170

Northern, R. T., 1970. *Home Orchid Growing*, Third Edition. Van Nostrang Reinhold, New York

Rittershausen, B. dan Rittershausen, W., 1985. *Orchid Growing Illustrated*. Blandford Press, United Kingdom

Roy, D., 2002. *Plant Breeding: Analysis and Exploitation of Variation*. Alpha Science International Limited, United Kingdom. 574-583.

Stater, A., Scott, N. dan Fowler, M. 2003. *Plant Biotechnology: The Genetic Manipulation of Plants*. Oxford University Press. 35-52

Tanaka, M., 1997. *Micropropagation of Phalaenopsis spp*. Kagawa University, Japan.



Thomas, M., Ranson, S. L. dan Richardson J. A., 1983. *Plant Physiology: Fifth Edition*. Longman. 737- 785

Tim Redaksi Trubus. 2001. *Menyilang Anggrek*. Penebar Swadaya, Jakarta

Tim, W. L., Ernst, R., Arditti, J. dan Ichihashi, S., 1991. *The Effects of Complex Additives and 6-(γ,γ -Dimethylallylamino)-purine on the Proliferation of Phalaenopsis Protocorms*. University of California.

Tokuhara, K. dan Mii, M., 1993. *Micropropagation of Phalaenopsis and Doritaenopsis by Culturing Shoot Tips of Flower Stalk Buds*. Chiba University, Japan.

Tokuhara, K., dan Mii, M., 2000. *Induction of Embryogenic Callus and Cell Suspension Culture from Shoot Tips Excised from Flower Stalk Buds of Phalaenopsis (Orchidaceae)*. Chiba University, Japan.

Vasil, I. K. dan Thorpe T. A. (pnyt.), 1994. *Plant Cell and Tissue Culture*. Kluwer Academic Publishers.

Ying, C. H., Chen, C. dan Wei, C. C., 2000. *A Reliable Protocol for Plant Regeneration from Callus Culture of Phalaenopsis*. Akademi Sinica, Taiwan.



Yong, S. P., Kakuta, S., Kano, A. dan Okabe, M., 1996. *Efficient Propagation of Protocom-Like Bodies of Phalaenopsis in Liquid Medium*. Shizuoka University, Japan.

Yos Sutisoyo dan B. Sarwono. *Merawat Anggrek*. . 2003. Penebar Swidaya, Jakarta.

Zaharah, H. dan Rozlaily, Z., 1991. *Penanaman Orkid*. MARDI, Kuala Lumpur.

