

## BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: PERCAMPBahan EJII BENIH ORNID RENANTHERA BELLA SECARAIN - VITROIjazah: SARJANA MUDA SAINS DENGAN KEPUTIANSESI PENGAJIAN: 2002 - 2005Saya NUR IZZURHAIDIA BINTI MOHD ISA

(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 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: NO. 15, JALAN POROK  
MACANG, 18300 PANIK GELOGOR.

Nama Penyelia

PULAU PINANGTarikh: 29 MAC 2005

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).



PERCAMBahan BIJI BENIH ORKID *RENANTHERA BELLA*  
SECARA *IN-VITRO*

NUR IZZURHAIDZA MOHD ISA

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

PROGRAM TEKNOLOGI TUMBUHAN  
SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

2005

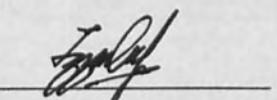


**UMS**  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

**PENGAKUAN**

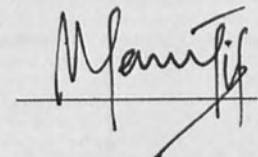
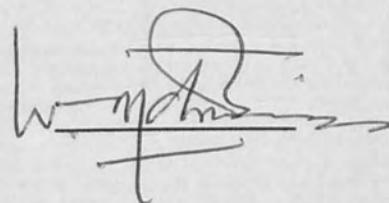
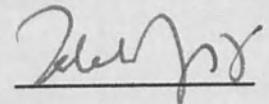
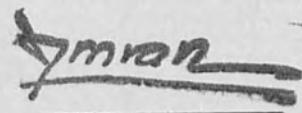
Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah dijelaskan sumbernya.

21 Februari 2004



NUR IZZURHAIDZA MOHD ISA

HS2002-4128

**DIPERAKUKAN OLEH****Tandatangan****1. PENYELIA****(Prof. Madya Dr. Mariam Abd. Latip)****2. PEMERIKSA 1****(Prof. Madya Dr. Wan Mohamamad Wan Othman)****3. PEMERIKSA 2****(Dr. Zaleha A. Aziz)****4. DEKAN****(Prof. Madya Dr. Amran Ahmed)**

## PENGHARGAAN

Dengan nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Alhamdulillah, syukur ke hadrat Illahi kerana dengan izin-Nya saya dapat menyiapkan projek tahun akhir ini. Meskipun pelbagai rintangan yang saya hadapi sepanjang projek ini dilaksanakan, namun pada masa yang sama banyak perkara baru telah saya pelajari.

Setinggi ucapan terima kasih saya rakamkan buat penyelia dan penasihat saya, Prof. Madya Dr. Mariam Abd. Latip di atas segala bantuan serta panduan yang beliau berikan sepanjang projek ini dijalankan. Nasihat, teguran, tunjuk ajar serta sokongan moral beliau banyak membantu saya dalam memberikan yang terbaik dalam menyiapkan projek ini. Semoga Allah SWT merahmati beliau.

Sekalung budi untuk Cik Christina, Cik Rokiah dan Pn. Fatimah di atas segala bantuan teknikal serta peralatan makmal yang saya perlukan. Tidak lupa juga kepada Cik Rosmah Murdad dan Pn. Abidah di atas segala tunjuk ajar, bantuan serta pinjamam bahan rujukan yang telah diberikan kepada saya.

Jutaan terima kasih juga saya hulurkan buat keluarga tersayang terutamanya kedua ibu bapa saya yang sentiasa memahami situasi saya. Sokongan serta dorongan yang diberikan dari jauh telah banyak memberi semangat kepada saya untuk meneruskan tugasani ini.

Penghargaan ini juga saya tujukan kepada rakan seperjuangan Zuraidah Mohd Zain, Dayangku Nor Azreen, Ann Jasmine serta individu-individu lain yang terlibat secara langsung atau tidak langsung sepanjang kajian dijalankan. Jasa dan pengorbanan kalian tidak akan saya lupakan.

NUR IZZURHAIDZA MOHD ISA

## ABSTRAK

*Renanthera bella* merupakan salah satu spesies orkid endemik di Sabah yang mempunyai nilai hortikultur yang tinggi. Kajian dilakukan untuk menentukan media yang sesuai untuk percambahan biji benih secara *in-vitro*. Media VW (1949) merupakan media asas dengan penambahan  $0.8 \text{ mg L}^{-1}$  hormon Benzyladenine (BA) dan kompleks tabii seperti ekstrak pisang (20%), jus tomato (20%), air kelapa (20%) dan pepton (2%). Biji benih mula bercambah selepas 60 hari pengkulturan. Analisis ANOVA menunjukkan bahawa terdapat perbezaan pada aras keertian 0.05 di antara peratusan percambahan biji benih dengan media yang digunakan. Media yang mengandungi hormon BA memberikan kesan yang paling baik ke atas percambahan biji benih *R. bella* dengan purata percambahan sebanyak 27.42%, diikuti oleh media VW (4.29%), pepton (0.24%) dan air kelapa (0.14%). Sebaliknya media yang mengandungi jus tomato dan ekstrak pisang tidak berlaku sebarang percambahan biji benih sepanjang kajian dijalankan.

**IN VITRO SEED GERMINATION OF RENANTHERA BELLA ORCHID****ABSTRACT**

*Renanthera bella* is one of the endemic orchid species in Sabah and has a high horticulture value. The experiment was carried out to investigate the effect of addition of  $0.8 \text{ mg L}^{-1}$  hormone BA and additive complex such as banana homogenate (20%), tomato juice (20%), coconut water (20%) and peptone (2%) on seed germination of *R. bella*. Seeds started to germinate after 60 days of culture. ANOVA showed that there was a significant differences between the percentages of seed germination in different media. The highest percentage of germination was observed on media with hormone BA (27.42%), followed by VW media (4.29%), peptone (0.24%) and coconut water (0.14%). There was no seed germination observed on the media supplemented with tomato juice and banana homogenate.

Muka Surat

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| HALAMAN JUDUL                     | i    |
| PENGAKUAN                         | ii   |
| PENGESAHAN                        | iii  |
| PENGHARGAAN                       | iv   |
| ABSTRAK                           | v    |
| ABSTRACT                          | vi   |
| SENARAI KANDUNGAN                 | vii  |
| SENARAI JADUAL                    | x    |
| SENARAI RAJAH                     | xi   |
| SENARAI FOTO                      | xii  |
| SENARAI SIMBOL DAN SINGKATAN      | xiii |
| <b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>          | 1    |
| 1.1 Pengenalan                    | 1    |
| 1.2 Objektif kajian               | 4    |
| <b>BAB 2 ULASAN LITERATUR</b>     | 5    |
| 2.1 Taburan Orkid                 | 5    |
| 2.2 Orkid di Sabah dan Sarawak    | 6    |
| 2.3 Orkid <i>Renanthera sp.</i>   | 7    |
| 2.4 <i>Renanthera bella</i>       | 9    |
| 2.5 Perkembangan Biji Benih Orkid | 11   |
| 2.6 Teknik Tisu Kultur Orkid      | 12   |



|              |   |    |
|--------------|---|----|
| 2.7          | Percambahan Biji Benih Secara <i>In Vitro</i> | 14 |
| 2.8          | Media   | 16 |
| 2.9          | Kompleks Tabii                                | 17 |
| 2.9.1        | Air Kelapa                                    | 17 |
| 2.9.2        | Jus Tomato                                    | 18 |
| 2.9.3        | Ekstrak Pisang                                | 19 |
| 2.9.4        | Hormon Benzyladenine (BA)                     | 20 |
| 2.9.5        | Pepton  | 20 |
| <b>BAB 3</b> | <b>BAHAN DAN KAEDEAH KAJIAN</b>               | 22 |
| 3.1          | Bahan   | 22 |
| 3.1.1        | Biji Benih                                    | 22 |
| 3.1.2        | Media Kultur                                  | 22 |
| 3.2          | Kaedah  | 24 |
| 3.2.1        | Penyediaan Stok                               | 24 |
| 3.2.2        | Penyediaan Media                              | 24 |
| 3.2.3        | Penyediaan Media Kompleks Tabii               | 26 |
| a.           | Air Kelapa                                    | 26 |
| b.           | Jus Tomato                                    | 27 |
| c.           | Ekstrak Pisang                                | 27 |
| d.           | Hormon Benzyladenine (BA)                     | 27 |
| e.           | Pepton  | 28 |
| 3.2.4        | Penyediaan Biji Benih                         | 29 |
| 3.2.5        | Pengkulturan Biji Benih                       | 29 |

|  |           |
|--|-----------|
| 3.2.6 Subkultur  | 32        |
| 3.2.7 Cerapan  | 32        |
| 3.2.8 Analisis Data                                      | 34        |
| <b>BAB 4 KEPUTUSAN</b>                                   | <b>35</b> |
| 4.1 Percambahan Biji Benih <i>Renanthera bella</i>       | 36        |
| 4.2 Perkembangan Biji Benih                              | 42        |
| 4.3 Perkembangan Biji Benih <i>Renanthera bella</i>      | 43        |
| 4.4 Penambahan 'Activated Charcoal'                      | 49        |
| <b>BAB 5 PERBINCANGAN</b>                                | <b>51</b> |
| 5.1 Kesan Hormon BA Terhadap Percambahan Biji Benih      | 52        |
| 5.2 Kesan Kompleks Tabii Terhadap Percambahan Biji Benih | 52        |
| 5.3 Kedudukan Pod pada Tangkai                           | 54        |
| 5.4 Kematangan Biji Benih                                | 56        |
| 5.5 Kompoun Fenolik                                      | 57        |
| 5.6 Kesan Penambahan 'Activated Charcoal'                | 58        |
| <b>BAB 6 KESIMPULAN</b>                                  | <b>59</b> |
| <b>RUJUKAN</b>   | <b>62</b> |
| <b>LAMPIRAN</b>  | <b>66</b> |



**SENARAI JADUAL**

|   | Muka surat |
|---|------------|
| 3.1 Media untuk percambahan biji benih.   | 26         |
| 4.1 Purata peratusan percambahan <i>R. bella</i> .  | 37         |
| 4.2 Jadual ANOVA menunjukkan kesan media pada hari ke-180 pengkulturan.   | 39         |
| 4.3 Percambahan biji benih pada kedudukan pod yang berlainan  | 40         |
| 4.4 Jadual ANOVA menunjukkan kedudukan pod pada tangkai pada hari ke-180 percambahan biji benih <i>R. bella</i> | 42         |

**SENARAI RAJAH**

|  | Muka surat |
|--|------------|
| 3.1 Kedudukan pod pada tangkai bunga.  | 30         |
| 3.2 Pembahagian piring Petri.  | 33         |
| 4.1 Perubahan peratusan percambahan biji benih <i>R. bella</i> dengan masa<br>pada media yang berbeza. | 38         |
| 4.2 Perubahan peratusan percambahan biji benih pada kedudukan pod<br>yang berlainan dengan masa.       | 41         |

## SENARAI FOTO

| No. Foto   | Muka surat |
|--|------------|
| 3.1 Pod <i>Renanthera bella</i>                                      | 23         |
| 3.2 Bunga <i>Renanthera bella</i>                                    | 23         |
| 3.3 Kedudukan pod berdasarkan susunan pada tangkai                   | 31         |
| 3.4 Biji benih yang telah dikulturkan                                | 31         |
| 4.1 Biji benih yang telah bercambah membentuk protokom.              | 36         |
| 4.2 Perkembangan embrio selepas 60 hari pengkulturan.                | 44         |
| 4.3 Embrio yang telah pecah testanya.                                | 45         |
| 4.4 Pembentukan pucuk vegetatif.                                     | 46         |
| 4.5 Proses pembentukan kompoun fenolik pada protokom.                | 47         |
| 4.6 Jangkitan kompoun fenolik.                                       | 48         |
| 4.7 Perubahan warna dan pertambahan saiz selepas protokom subkultur. | 50         |
| 4.8 Pembentukan daun.  | 50         |
| 4.9 Pembentukan ‘ <i>papillae</i> ’ pada protokom.                   | 50         |
| 4.10 Warna hijau protokom luntur menjadi warna putih                 | 50         |

## SENARAI SINGKATAN DAN SIMBOL

|                    |   |                        |
|--------------------|---|------------------------|
| %                  | - | Peratus                |
| =                  | - | Sama dengan            |
| <                  | - | Kurang daripada        |
| mm                 | - | Milimeter              |
| cm                 | - | Sentimeter             |
| m                  | - | Meter                  |
| ml                 | - | Mililiter              |
| mg                 | - | Milligram              |
| mg/ml              | - | Miligram per mililiter |
| $\mu\text{m}$      | - | Mikrometer             |
| $\mu\text{l}$      | - | Mikroliter             |
| $\text{mg L}^{-1}$ | - | Miligram per liter     |
| g                  | - | Gram                   |
| Kpa                | - | Kilopascal             |
| Ca                 | - | Kalsium                |
| H                  | - | Hidrogen               |
| HCl                | - | Asid hidroklorik       |
| K                  | - | Kalium                 |
| Mg                 | - | Magnesium              |
| Mn                 | - | Manganan               |
| $\text{NH}_4$      | - | Ammonium               |



|                      |   |  |
|----------------------|---|--|
| $\text{NO}_3$        | - | Nitrat   |
| $\text{OH}$          | - | Hidroksida   |
| $\text{Na}$          | - | Natrium  |
| $\text{SO}_4$        | - | Sulfat   |
| $\text{H}_2\text{O}$ | - | Air  |
| $\text{PO}_4$        | - | Fosfat   |
| Fe                   | - | Ferum  |
| BA                   | - | Benzyladenine  |
| $^{\circ}\text{C}$   | - | Darjah selsius   |
| sp.                  | - | Spesies  |
| X                    | - | Darab  |
| V/V                  | - | Isipadu per isipadu  |
| W/V                  | - | Berat per isipadu  |
| M                    | - | Molar  |
| VW                   | - | Vacin dan Went   |
| CRD                  | - | Completely Randomized Design                                 |
| SPPS                 | - | Statistical Package of Social Science                        |
| ANOVA                | - | Analysis of Variance   |
| CITES                | - | Convention in Trade on Endangered Species of Flora and Fauna |



## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Pengenalan

Orkid dikategorikan di dalam famili Orchidaceae yang merupakan kumpulan tumbuhan berbunga yang terbesar dan sangat bervariasi (Livy, 2003). Kira-kira 700 genus dan antara 22 000 hingga 25 000 spesies orkid liar telah dilaporkan di seluruh dunia (Cullen, 1992). Jumlah ini tidak termasuk orkid hibrid yang bilangannya sentiasa bertambah setiap tahun.

Banks (1999) melaporkan bahawa terdapat lebih daripada 100 000 orkid hibrid telah dihasilkan. Setiap tahun ratusan hibrid baru didaftar dan diterbitkan dalam Sanders' List of Orchids Hybrids (Livy, 2003). Permintaan dunia terhadap orkid hibrid semakin tinggi menjadikan perniagaan orkid mempunyai masa depan yang cerah. Pada tahun 1983, kerajaan Malaysia telah mengumumkan bahawa pengkulturan orkid telah dikenalpasti sebagai salah satu industri yang penting di bawah Dasar Pertanian Negara. Justeru itu, penanaman orkid secara kormesil di Malaysia perlu diberi pertimbangan yang sewajarnya (Arditti, 1994). Kajian yang berterusan juga dilakukan untuk menghasilkan

orkid hibrid yang cantik. Tumpuan pengkaji mula beralih kepada penghibridan orkid-orkid liar yang mempunyai nilai hortikultur yang tinggi. Banyak orkid liar telah dijadikan induk dalam menghasilkan hibrid baru.

Namun kini banyak orkid liar telah diancam kepupusan akibat gangguan kepada habitat asal tumbuhan ini. Faktor manusia adalah sebab utama yang membawa kepada pengurangan bilangan orkid liar dewasa ini. Lamb (1991) menyatakan pembukaan hutan untuk tujuan pertanian dan pembangunan, serta gangguan drastik akibat pengurusan industri pembalakan yang lemah di hutan simpan telah mengganggu habitat asal tumbuhan ini dan seterusnya membawa kepada kepupusan spesies-spesies orkid liar yang jarang ditemui. Menurut Lamb (1978) lagi pengawasan terhadap orkid di Borneo telah diabaikan berbanding di tempat lain menyebabkan pemungutan orkid masih lagi dilakukan. Pemungutan orkid liar daripada habitat asal semakin rancak dilakukan oleh peminat orkid terutamanya bagi orkid yang sukar untuk diperolehi untuk dijadikan koleksi peribadi mereka. Faktor lain yang membawa kepada kepupusan orkid liar adalah perubahan klimaks dan habitat dalam hutan (Lamb, 1991).

Kaedah propagasi konvensional didapati tidak begitu berkesan dalam usaha untuk memelihara spesies-spesies ini daripada ancaman kepupusan. Oleh itu, langkah terbaik adalah dengan mencari kaedah untuk mempropagaskannya untuk menghasilkan anak pokok yang banyak dalam jangka masa yang pendek. Susulan dari itu, teknik kultur tisu dilihat sebagai jalan penyelesaian kepada masalah ini.

Teknik kultur tisu merupakan satu kaedah propagasi tumbuhan yang dilakukan di dalam makmal dalam keadaan yang steril iaitu bebas daripada bakteria. Pengaplikasian teknik ini mampu menghasilkan orkid dalam jumlah yang lebih banyak serta masa yang diambil lebih singkat (Sagawa dan Kunisaki, 1982; Seenii dan Latha, 1992). Selain dari itu, orkid yang dihasilkan melalui teknik ini bebas dari virus. Pada tahun 1960, Morel mencuba untuk menghasilkan tanaman *Cymbidium* yang bebas virus dari satu meristem pucuk suatu tanaman induk diserang virus melalui teknik kultur tisu. Hasil daripada kajian ini, Morel melaporkan bahawa sejumlah empat juta orkid telah dihasilkan dalam tempoh setahun (Arditti, 1994; Livy, 2003).

Percambahan biji benih melalui teknik *in vitro* merupakan kaedah yang sering diaplikasikan selepas penemuan oleh Kudson mengenai percambahan biji benih orkid menggunakan media yang mengandungi sukrosa. Kaedah ini telah diterima dengan meluas menggantikan kaedah simbiotik (Arditti, 1982). Walaupun propagasi secara *in vitro* melalui bahagian-bahagian vegetatif lain seperti pucuk, daun muda, pangkal muda dan hujung akar terbukti berjaya, tetapi penggunaan biji benih masih menjadi pilihan utama. Hal ini kerana percambahan melalui biji benih adalah lebih mudah. Di samping itu, penggunaan biji benih tidak memusnahkan pokok orkid seperti mana apabila bahagian lain tumbuhan ini digunakan. Pembiakkan orkid melalui percambahan biji benih juga akan mengekalkan kepelbagaiannya tumbuhan orkid.

Selain percambahan biji benih secara *in vitro*, kajian terhadap perkembangan dan pertumbuhan orkid ini perlu lebih giat dilakukan. Pada masa kini pelbagai kajian

dilakukan oleh ahli sains untuk memahami fisiologi serta diversiti tumbuhan ini. Susulan daripada kajian yang dilakukan diharap dapat membantu kita untuk lebih memahami spesies-spesies orkid terutamanya yang semakin pupus. Pemahaman mengenai kitaran hidup serta keperluan pertumbuhannya membolehkan kita menyelamatkan orkid-orkid ini daripada terus diancam kepupusan.

## 1.2 Objektif Kajian

Dalam kajian ini, spesies orkid yang dikaji adalah *Renanthera bella* iaitu salah satu orkid liar yang endemik di Sabah. Kajian terhadap spesies ini amat jarang dilakukan. Objektif kajian dilakukan adalah untuk melihat kesan kompleks tabii dan hormon Benzyladenine (BA) terhadap percambahan biji benih *R. bella*.

## BAB 2

### ULASAN LITERATUR

#### 2.1 Taburan Orkid

Orkid merupakan sejenis tumbuhan herba yang unik dan telah menarik perhatian para botani sejak dua abad yang lalu. Tumbuhan ini juga digelar sebagai ‘permata dari hutan, disebabkan kecantikan bunganya yang menarik perhatian. Orkid dapat ditemui hampir di mana sahaja iaitu dari Artik hingga ke Antartika kerana habitatnya juga agak unik bergantung kepada spesies (Arditti, 1996). Cullen (1992) melaporkan bahawa terdapat lebih 700 genus di dalam famili ini dan kira-kira 22 000 hingga 25 000 spesies orkid di seluruh dunia.

Hampir 75 peratus daripada orkid yang dikenali dunia tumbuh di kawasan tropika. Walaupun begitu, kebanyakan daripada orkid “tropika” ini menjadikan hutan di kawasan pergunungan, pada altitud lebih 1000 m di atas paras laut sebagai habitat mereka (Bank, 1999). Justeru, tidak hairanlah sekiranya kepulauan Borneo yang sebahagian besar bentuk muka buminya bergenung-ganang sesuai untuk pertumbuhan pelbagai jenis orkid dan dianggap sebagai syurga kepada pencinta orkid. Di sini terdapat banyak orkid liar yang

jarang ditemui di negara lain. Malah, sesetengah spesies hanya endemik di tempat ini sahaja. Pada hari ini, orkid bersaiz sekecil *Taeniophyllum obelcellacim* sehingga kepada sebesar *Grammatophyllum speciosum* (orkid terbesar) boleh ditemui di sini (Fadelah *et al.*, 2001).

## 2.2 Orkid di Sabah dan Sarawak

Kepulauan Borneo merupakan pulau ketiga terbesar yang kaya dengan berbagai spesies orkid yang jarang ditemui di tempat lain. Menurut Lamb (1991) terdapat kira-kira 2 500 spesies orkid di Sabah dan Sarawak manakala hampir 3 000 spesies orkid dapat ditemui di seluruh Kepulauan Borneo. Jumlah ini termasuk lima sub-famili daripada 140 genus keluarga Orchidaceae. Ini bermakna bahawa spesies orkid di Kepulauan Borneo meliputi 10 peratus daripada spesies orkid di dunia, merangkumi 14 hingga 18 peratus daripada jumlah tumbuhan berbunga di Malaysia dan 70 peratus daripada spesies orkid yang terdapat di Malaysia. Beliau turut melaporkan bahawa sekurang-kurangnya 40 peratus daripada orkid Borneo adalah endemik iaitu hanya terdapat di kepulauan ini sahaja.

Spesies-spesies orkid yang terancam ini telah disenaraikan di dalam Apendik I Convention in Trade on Endangered Species of Flora and Fauna (CITES) untuk melindungi spesies-spesies ini daripada terus terancam. Apendik I menyenaraikan bahawa sebanyak 234 spesies dalam 95 genus iaitu hampir 10 peratus daripada 2 500 spesies yang terancam di Sabah dan Sarawak. Daripada jumlah ini 61 adalah terancam, 37 terdedah kepada bahaya dan 114 adalah jarang dijumpai (Lamb, 1991).

Sarawak mempunyai satu pusat yang diselia oleh Cawangan Penyelidikan Hutan di bawah Jabatan Perhutanan. Di pusat ini terdapat lebih 200 spesies orkid. Manakala di Sabah pula kebanyakannya orkid dari spesies kawasan tanah tinggi dapat ditemui di Taman Kinabalu. Kawasan ini menjadi habitat asal kepada banyak spesies orkid liar yang sangat jarang ditemui di kawasan lain. Sesetengah orkid ini hanya dapat dijumpai di kawasan pergunungan ini sahaja (Wood, 1981; Bank, 1999). Oleh itu, tidak hairanlah sekiranya ramai ahli botani yang lebih awal mendaki gunung Kinabalu menganggap bahawa gunung ini merupakan sebuah gunung yang mempunyai spesies orkid yang terbanyak di dunia (Lamb, 1978).

### 2.3 Orkid *Renanthera* sp.

*Renanthera* merupakan salah satu genus orkid terawal yang ditanam di England. Genus ini pertama kali dihuraikan oleh seorang ahli botani Portugis, Juan Loureiro di dalam *Flora Cochinchinensis* pada tahun 1790 (Sheehan dan Sheehan, 1994). Nama genus orkid ini diambil daripada perkataan Latin, *renes* yang bermaksud ginjal dan *anthera* daripada perkataan Greek yang membawa makna anther. Oleh itu perkataan *Renanthera* merujuk kepada polinia genus ini yang berbentuk seperti ginjal (Sheehan dan Sheehan, 1994; Chan et al. 1994). Bentuk polinia ini juga membantu ahli botani mengasingkan *Renanthera* daripada *Vanda*.

Genus ini mengandungi kira-kira sepuluh spesies dan lebih banyak ditemui di kawasan tropika (Menzies, 1991). Taburan umumnya meliputi negara-negara seperti

China Selatan, India, Indo-China iaitu dari Malaysia ke Filipina dan New Guinea (Wood, 1981). Banyak spesies *Renanthera* yang digunakan dalam penghibridan dengan genus lain seperti *Arachis* dan *Phalaenopsis* untuk memperolehi ciri-ciri yang berguna seperti warna dan tompok-tompok kepada hibrid baru (Menzies, 1991). Taburan spesies adalah seperti yang ditunjukkan di dalam Lampiran B.

*Renanthera* merupakan orkid monopodial yang boleh mencapai ketinggian sehingga 450 cm. Genus ini mempunyai daun yang berbentuk bujur di bahagian apeks dan berukuran sehingga 30 cm panjang dan 4 cm lebar. Akar seperti aerial terhasil daripada batang tumbuhan ini. Infloresen pula muncul daripada bahagian teratas aksil daun. Sesetengah inflorensen boleh menampung sehingga 150 bunga contohnya *R. storiei* dan sebilangan yang lain pula hanya mempunyai kira-kira 10 kuntum bunga seperti *R. monachica* (Sheehan dan Sheehan, 1994).

Secara umumnya bunga *Renanthera* berwarna merah atau kuning dan berbintik-bintik merah (Wood, 1981). Sesetengah bunga ini dikenali sebagai “fire orkid”. Berdiameter antara 6 cm hingga 8 cm dan bunganya berbentuk seperti bintang dan mungkin dapat bertahan selama sebulan atau lebih. Sepal sisinya lebih panjang dan lebar daripada sepal dorsal. Petal dan sepal sedikit berombak di bahagian tepinya. “Bibir” genus ini sangat kecil dan seperti berongga di dasarnya. Manakala polinianya yang berbentuk seperti ginjal berwarna kekuningan (Sheehan dan Sheehan, 1994).

## 2.4 *Renanthera bella*

Penyelidikan mengenai *R. bella* agak baru dalam bidang sains kerana spesies ini hanya mula dikaji pada tahun 1981 (Menzies, 1991). Spesies ini pertama kali diperkenalkan oleh Wood. Nama spesifik bagi spesies ini diambil daripada perkataan Latin *bellus*, yang bermaksud cantik, merujuk kepada bunganya yang menarik (Chan *et al.*, 1994). Spesies ini merupakan endemik di Sabah dan dilaporkan sangat terancam. Pemungutan orkid ini berlaku secara berleluasa. *R. bella* telah disenaraikan di bawah Apendik I Convention in Trade on Endangered Species of Flora and Fauna (CITES) untuk melindungi spesies ini daripada terus terancam dan sebarang pemungutan tidak dibenarkan kecuali pengambilan biji benih untuk kajian di nurseri (Lamb 1991; Chan *et al.*, 1994).

Spesies ini dapat ditemui di kawasan hutan pergunungan. Habitatnya adalah pada permukaan “ultrabasic” seperti di tepi-tepi batu. Habitat tumbuhan ini di kawasan “ultrabasic” mungkin kerana mendapat cahaya di kawasan yang terbuka dan ini telah menggalakkan diversiti orkid (Wood, *et al.*, 1993). Tumbuhan ini juga ditemui epifit pada batang *Gymnostoma sumatrana* pada tempat yang teduh, kira-kira 10 m dari tanah (Chan *et al.*, 1994). Menurut Wood (1981) dan Menzeis (1991) *R. bella* telah dilaporkan ditemui pada paras ketinggian antara 400 m dan 1200 m di kawasan landai di Gunung Kinabalu. Spesies ini dilaporkan ditemui buat pertama kali oleh Anthony Lamb pada 15 Julai 1979 di kawasan Gunung Kinabalu iaitu di Bukit Amapuan, pada altitut 1000 m. J. Dransfield turut menemui spesies ini kawasan Lahad Datu pada 1 November 1979. Tumbuhan ini

## RUJUKAN

- Arditti, J. 1966. *Orchid: Scientific American*. W. H. Freeman & Company, California.
- Abraham, A., 1981. *Introduction to Ochids With Illustrations and Descriptions of 150 South Indian Orchids*. Tropical Botanic Garden and Research Institute, India.
- Arditti, J., 1982. Seed Germination and Seedling Culture. Dlm Arditti, J. (pnyt). *Orchid Biology: Reviews and Prospectives, II*. Cornell University Press, Inhaca, 245-371.
- Arditti, J. dan Ernst, R. 1993. *Micropropagation of Orchid*. John Willey & Sons, New York.
- Arditti, J. (pnyt.), 1994. *Orchid Biology: Reviews and Despectives VII*. John Willey and Sons, Canada.
- Arditti, J. dan Abd. Karim Abd. Ghani, 2000. Numerical and physical properties of orchid seed and their biological implications. *New Phytol.* **145**, 367-421.
- Bank. J., 1999. *Tropical Orchids of Malaysia and Singapore*. Periplua Edition.
- Brault, M. dan Maldiney, R., 1999. Mechanisms of cytoninin. *Plant Physiol Biochem*, **37(5)** 403-412.
- Chan, C. L., Lamb, A., Shim, P. S. dan Wood, J. J., (1994). *Orchids of Borneo Vol I: Introduction and a Selection of Species*, The Sabah Society, Kota Kinabalu.
- Child, R. 1974. *Coconut*. Ed. Ke-2. Longman Group Ltd., London.
- Churchill, M. E., Ball, E. A. dan Arditti, J. (1970). Production of Orchid plants from seedling leaf Orchid. *Dig.*, **82**, 148-149.
- Cingel, N. A. V. D., 1995. *An Atlas of Orchid Pollination: European Orchids*. A. A. Balkema Publishers, Netherlands.

- Cullen, J., 1992. *The Orchids Book: A Guide to the Identification of Cultivated Orchid Species*. University Press, Cambridge.
- De Pauw, M. A., Remphrey, W. R. dan Palmer C. E., 1995. The cytokinin preference for *in vitro* germination\_ and protocorm growth of *Cypripedium candidum*. *Annals of Botany*, **75**, 267-275.
- Ernst, R., 1974. The use of activated charcoal in asymbiotic seedling culture of *Paphiopedilum*. *American Orchid Society Bulletin*, **43**: 35-38.
- Ernst, R., 1975. Studies in asymbiotic culture of orchids. *American Orchid Society Bulletin*, **44**: 12-18.
- Ernst, R., 1986. Seed and clonal propagation of *Phalaenopsis*. Dlm: Rao, A. N. (pnyt.) *Proceedings, 5th ASEAN Orchid Congress*, Park and Recreation Department, Ministry of National Development, Singapura, 31-41.
- Fadelah Abdul Aziz., Zaharah Hasan, Rozlaily Zainol, Nuraini Ibrahim, Tan, S. L dan Hamidah Sulaiman, 2001. *Orchids: The Living Jewels of Malaysia*. MARDI, Kuala Lumpur.
- Harada, J. J., 1997. Seed maturation and control of germination. Dlm Larkin, B. A. dan Vasil, I. K. (pnyt.) *Cellular and Molecular Biology of Plant Seed Development*, Kluwer Academic Publishers, Netherlands, 545-592.
- Khaw, C. H., Ong, H. T. and Nair, H., 1978. Hormones in the nutrition of orchid tissues in mericloning. Dlm: A. Rahim Ishak (pnyt.) *Programme Opening of the Symposium on Orchidology*, 8 September 1978, 60-65.
- Kitsaki, C. K., Zygouraki, S., Ziobora, M. dan Kintzios, S., 2004. *In vitro* germination, protokom formation and planlet development of mature versus immature seed from several *Ophyrs* species (Orchidaceae). *Plant Cell Report*.

- Lamb, A., 1978. The wild orchid species of Sabah. Dlm: A. Rahim Ishak (pnyt.) *Programme Opening of the Symposium on Orchidology*, 8 September 1978, 80-86.
- Lamb, A., 1991. Orchid of Sabah and Sarawak. Dlm Kiew, R. (pnyt.). *The State of Nature Conservation In Malaysia*. Malaysia Nature Society, Selangor, 78-88.
- Lawrence, D. and Arditti, J., 1959. A new medium for the germination of orchid seed. *American Orchid Society Bulletin*, **38**(9): 766-768.
- Livy Winata Gunawan, 2003. *Budi Daya Anggek*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Loh, C. S., Goh, C. J. dan Rao, A. R. 1978. Some factors affecting morphogenesis of *Aranda* orchid Tissue Culture. Dlm: A. Rahim Ishak (pnyt.) *Programme Opening of the Symposium on Orchidology*, 8 September 1978, 43-55.
- Mathews, V. H. dan Rao, P. S., 1980. *In vitro* multiplication of *Vanda* hybrid through tissue culture technique. *Plant Science Letters*, **17**: 383-389.
- Menzies, D., 1991. *Orchids*. Bison Books Ltd., London.
- Miyoshi, K. dan Mii, M., 1995. Phytohormone pre-treatment for the enhancement of seed germination and protocorm formation by terrestrial orchid, *Calanthe discolor* (Orchidaceae) in asymbiotic culture. *Scientia Horticulturea* **63**, 263-267.
- Morel, G. M., 1974. Clonal multiplication of orchids. In *The Orchids*, C. L. Withner (pnyt). John Wiley & Sons. New York.
- Oliva, A. P. dan Arditti, J., 1984. Seed germination of North America Orchids. II. Native California and related species of *Aplectrum*, *Cypripedium* and *Spiranthes*. *Botanical Gazette* **145**, 495-501.
- Philip, V. J. dan Nainar, S. A. Z., 1988. Structural changes during the *in vitro* germination of *Vanilla panifolia* (Orchidaceae). *Annals of Botany* **61**, 139-145.

- Radzan, M. K., 1993. *An Introduction to Plant Tissue Culture*. Intercept Limited, England.
- Rao, A. N. dan Chua, L. G., 1978. Fruit and seed development in certain local orchids. Dlm: A. Rahim Ishak (pnyt.) *Programme Opening of the Symposium on Orchidology*, 8 September 1978, 26-42.
- Sagawa, Y. dan Kunisaki, J. T., 1982. Clonal propagation of orchids by tissue culture. *The Japanese Association for Plant Tissue Culture*, 167-172.
- Schmülling, T., Schäfer, S. dan Romanov, G., 1997. Cytokinins as regulators of gene expression. *Physiologia Plantarum*, **100**: 505-519.
- Seeni, S. dan Lathe, P. G., 1992. Foliar regeneration of endangered Red Vanda, *Renanthera imshootiana* Ralfe (Orchidaceae). *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, **29**: 167-172.
- Sheehan, M. dan Sheehan, T., 1994. *An Illustrated Survey of Orchid Genera*. Timber Press Inc., USA.
- Teo. C. K. H., 1978. Methods of aseptic culture in orchid propagation. Dlm: A. Rahim Ishak (pnyt.) *Programme Opening of the Symposium on Orchidology*, 8 September 1978, 56-59.
- Tim, W. L., Ernst, R., Arditti, J. and Ichihashi, S., 1991. The effects of complex additives and 6-( $\gamma,\gamma$ -Dimethylallylamo)-purine on the proliferation of *Phalaenopsis* protokoms. *Lindleyana* **6**(1): 24-26.
- Warren, R., 1981. Orchids from seed- Part I: Pollination. *The Ocid Review*, 103-105.
- Withner, C. L. (pnyt.), 1974. *The Orchids: Scientific Studies*. John Wiley & Sons, Canada.
- Wood, J. J., 1981. Three new orchids from Sabah. *The Original Review*, 113-117.