

**UPAYA PENINGKATAN PERFORMA HORTIKULTURA ANGGREK  
*Dendrobium* MELALUI HIBRIDISASI ANTARA (*D. Wira Pride* x  
*D. sutiknoi*) x *D. Imelda Marina Masagung*: STUDI KULTUR BIJI,  
PEMBESARAN *SEEDLING IN VITRO*  
DAN AKLIMATISASI**

(Tesis)

Oleh:

**Emi Yunida  
2024011017**



**PASCASARJANA MAGISTER AGRONOMI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2022**

## ABSTRAK

### UPAYA PENINGKATAN PERFORMA HORTIKULTURA ANGGREK *Dendrobium* MELALUI HIBRIDISASI ANTARA (*D. Wira Pride* x *D. sutiknoi*) x *D. Imelda Marina Masagung*: STUDI KULTUR BIJI, PEMBESARAN *SEEDLING IN VITRO* DAN AKLIMATISASI

Oleh

EMI YUNIDA

Anggrek merupakan salah satu jenis tanaman hias yang memiliki nilai estetika tinggi. Salah satu upaya dalam peningkatan performa hortikultura anggrek *Dendrobium* yaitu melalui hibridisasi tetua-tetua anggrek yang memiliki sifat unggul dan dilanjutkan dengan perbanyakan biji-biji anggrek hasil silangan melalui kultur *in vitro*. Penelitian ini terdiri dari 2 percobaan. Percobaan I bertujuan untuk mempelajari pengaruh media dasar dan berbagai konsentrasi air kelapa ke dalam media kultur serta interaksi keduanya terhadap pengecambahan *in vitro* anggrek hasil hibridisasi (*D. Wira Pride* x *D. sutiknoi*) x *D. Imelda Marina Masagung*. Biji anggrek didecambahkan pada 6 media perlakuan selama 8 minggu. Percobaan dilaksanakan dalam rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 ulangan. Perlakuan disusun secara faktorial 2x3, faktor pertama yaitu 2 jenis media dasar (MS dan pupuk lengkap NPK 32:10:10), sedangkan faktor kedua adalah konsentrasi air kelapa (0, 75 dan 150 ml/l). Setiap unit percobaan terdiri dari 1 botol kultur yang ditanami biji anggrek dalam jumlah yang diusahakan sama ( $\pm 2,8$  mg). Percobaan II bertujuan untuk mempelajari pengaruh jenis adenda organik dan penambahan  $KNO_3$  serta interaksinya terhadap pertumbuhan *seedling* anggrek hasil hibridisasi antara (*D. Wira Pride* x *D. sutiknoi*) x *D. Imelda Marina Masagung in vitro*. Percobaan ini dilaksanakan dalam rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 ulangan. Perlakuan disusun secara faktorial (3x2), faktor pertama adalah tiga jenis adenda (kentang, tomat, dan pisang), sedangkan faktor kedua adalah  $KNO_3$  (0 dan 2 g/l). Setiap unit percobaan terdiri dari 3 botol kultur yang berisi masing-masing 10 eksplan. Sebanyak 120 *Seedling* yang sudah memiliki tinggi  $\geq 5$  cm dengan minimal 4 helai daun dan 4 helai akar diaklimatisasi dengan sistem kompot (*community pot*) menggunakan media serabut sabut kelapa atau moss putih, 10 *seedling* per pot.

Hasil percobaan I menunjukkan bahwa semua kultur dengan media dasar pupuk lengkap NPK 32:10:10 menghasilkan perkecambahan biji dan pertumbuhan protokorm anggrek (*D. Wira Pride* x *D. sutiknoi*) x *D. Imelda Marina Masagung*, baik dengan maupun tanpa penambahan air kelapa, sedangkan kultur biji di media MS semuanya tidak berkecambah (menghasilkan protokorm). Pemberian air kelapa sebanyak 150 ml/l menghasilkan skoring jumlah protokorm dan bobot 100 protokorm tertinggi, diikuti perlakuan air kelapa 75 ml/l dan tanpa penambahan air kelapa. Hasil percobaan II menunjukkan bahwa adenda kentang secara umum menghasilkan pertumbuhan *seedling* anggrek terbaik diikuti oleh adenda tomat dan adenda pisang. Pemberian  $\text{KNO}_3$  2 g/l ke dalam media justru menekan pertumbuhan *seedling*, hal ini dapat dilihat hampir pada semua variabel pengamatan yaitu tinggi tanaman, jumlah akar, panjang akar, dan bobot segar tanaman. Semua *seedling* yang diaklimatisasi, baik dengan media serabut sabut kelapa maupun moss putih teraklimatisasi 100% setelah berumur 8 minggu sejak dikeluarkan dari botol.

**Kata kunci** : adenda, air kelapa, aklimatisasi, *Dendrobium*,  $\text{KNO}_3$ , kultur biji, moss, MS, pupuk lengkap NPK (32:10:10), sabut kelapa, *seedling*.

## ABSTRACT

### **EFFORTS TO IMPROVE HORTICULTURAL PERFORMANCE OF *Dendrobium* THROUGH HYBRIDIZATION BETWEEN (*D. Wira Pride* x *D. sutiknoi*) x *D. Imelda Marina Masagung*: STUDY OF *IN VITRO* SEED GERMINATION, SEEDLING GROWTH AND PLANTLET ACCLIMATIZATION**

By

**EMI YUNIDA**

*Dendrobium*, a member of Orchidaceae is a popular ornamental plants with high aesthetical value. Efforts to improve horticultural performance of *Dendrobium* orchids are always become the breeder's priority programmes. Hybridization between parent plants with novel characters followed by asymbiotic or *in vitro* seed germination is the most easiest way to get a new qualified hybrid. This study consisted of two consecutive experiments, i.e., (1) effects of basal media and various concentrations of coconut water on *in vitro* germination and protocorm growth of hybrid (*D. Wira Pride* x *D. sutiknoi*) x *D. Imelda Marina Masagung*; and (2) effects of organic addenda and the addition of KNO<sub>3</sub> on *in vitro* growth of the hybrid seedlings. The first experiment was conducted in a completely randomized design, replicated four times, with 6 treatments arranged in a (2x3) factorial. The first factor was two basal media formulation (MS and NPK 32:10:10 complete fertilizer), while the second factor was the concentrations of coconut water (CW) (0. 75 and 150 ml/l). Each experimental unit consisted of 1 culture bottle. Seeds of approximately the same amount ( $\pm 2.8$  mg) from green mature pod of the hybrid *Dendrobium* were sowed on six media treatments and incubated under continuous fluorescence light of approximately 1000 lux,  $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$  for 8 weeks. The second experiment was also carried out in a completely randomized design, replicated thrice, with 6 treatments in a (3x2) factorial arrangement. The first factor was three types of medium addenda (potatoe extract, tomatoe juice, and banana homogenate), while the second factor was addition of KNO<sub>3</sub> (0 and 2 g/l). Each experimental unit consisted of 3 culture bottles, each of which containing 10 explants. After 12 weeks of cultures, seedling height, width of leaves, number of roots, length of roots and seedling fresh weight were recorded. Results of the first experiment showed that all cultures with

media consisted of complete fertilizer NPK 32:10:10 showed better seed germination and protocorm growth, compared to MS medium, in which all the seeds did not germinate and produce protocorm. Addition of CW at 75 and 150 ml/l significantly increased seed germination and protocorm growth, with the highest protocorm growth obtained at 150 ml/l CW. This results were showed by the highest score of the protocorm mass and weight of 100 protocorms at 150 ml/l CW, followed by 75 ml/l CW. The results of the second experiment showed that addition of potato extract generally produced the best orchid seedling growth, followed by tomato and banana. Addition of  $\text{KNO}_3$  at 2 g/l into the media suppressed seedling growth, which was seen in almost all observation variables: plant height, number of roots, root length, and seedling fresh weight. Following those two experiments, the hybrid *Dendrobium* seedlings were subcultured onto medium consisted of NPK 32:10:10 complete fertilizer with 20 g/l sucrose, 100 ml/l CW, MS vitamins, 1 g/l tryptone, extract of 200 g/l potatoe and 1 g/l of activated charcoal for three months, and incubated under the same culture room above. At this stage, hundreds of seedlings with  $\geq 5$  cm height, 4-6 leaves and 4-6 roots were obtained. Among 120 seedlings acclimatized with coco-fiber or shagnum moss media in community pots *ex-vitro*, 100% of those seedlings were successfully grew well until 8 weeks.

**Key words** : acclimatization, addenda, coconut fiber, coconut water, *Dendrobium*,  $\text{KNO}_3$ , moss, MS, NPK complete fertilizer (32:10:10), seed culture, *seedling*.

**UPAYA PENINGKATAN PERFORMA HORTIKULTURA ANGGREK  
*Dendrobium* MELALUI HIBRIDISASI ANTARA (*D. Wira Pride* x  
*D. sutiknoi*) x *D. Imelda Marina Masagung*: STUDI KULTUR BIJI,  
PEMBESARAN *SEEDLING IN VITRO*  
DAN AKLIMATISASI**

**Oleh**

**EMI YUNIDA**

**Tesis**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
MAGISTER PERTANIAN**

**Pada**

**Program Studi Pascasarjana Magister Agronomi  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**PASCASARJANA MAGISTER AGRONOMI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2022**

Judul Tesis : **UPAYA PENINGKATAN PERFORMA HORTIKULTURA ANGGREK *Dendrobium* MELALUI HIBRIDISASI ANTARA (*D. Wira Pride* x *D. sutiknoi*) x *D. Imelda Marina Masagung*: STUDI KULTUR BIJI, PEMBESARAN SEEDLING IN VITRO DAN AKLIMATISASI**

Nama Mahasiswa : Emi Yunida

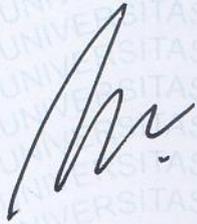
Nomor Pokok Mahasiswa : 2024011017

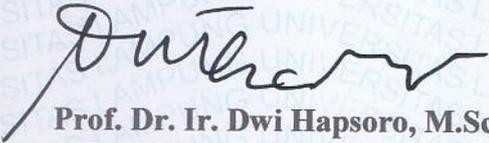
Program Studi : Magister Agronomi

Fakultas : Pertanian

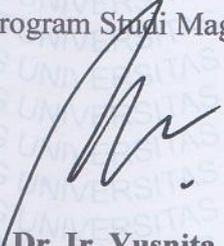


1. Komisi Pembimbing

  
**Prof. Dr. Ir. Yusnita, M.Sc.**  
NIP 196108031986032002

  
**Prof. Dr. Ir. Dwi Hapsoro, M.Sc.**  
NIP 196104021986031003

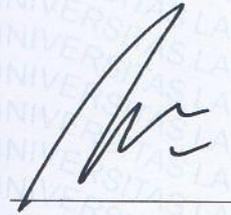
2. Ketua Program Studi Magister Agronomi

  
**Prof. Dr. Ir. Yusnita, M.Sc.**  
NIP 196108031986032002

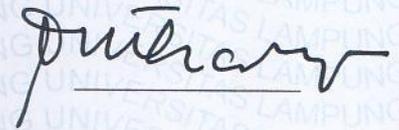
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

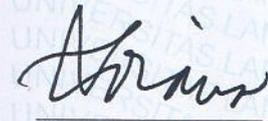
Ketua : Prof. Dr. Ir. Yusnita, M.Sc.



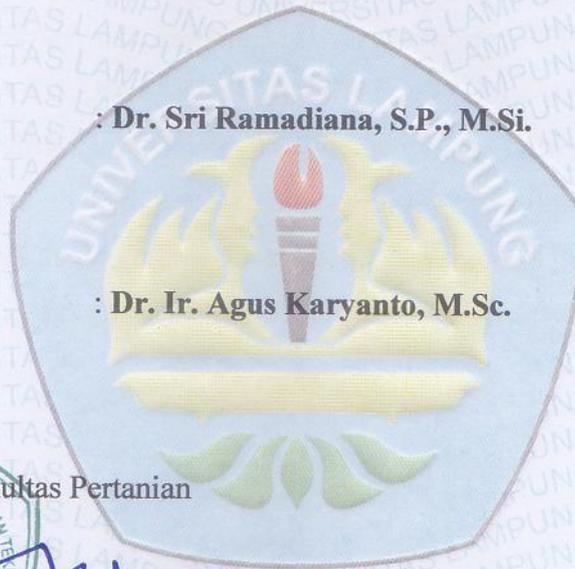
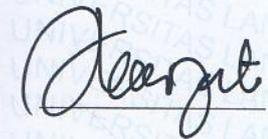
Sekretaris : Prof. Dr. Ir. Dwi Hapsoro, M.Sc.



Penguji 1 : Dr. Sri Ramadiana, S.P., M.Si.

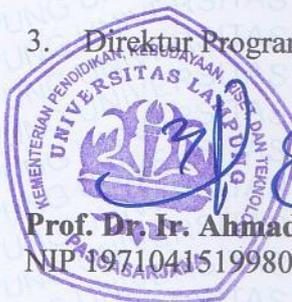


Penguji 2 : Dr. Ir. Agus Karyanto, M.Sc.



Dekan Fakultas Pertanian  
Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.  
NIP 196110201986031002

3. Direktur Program Pascasarjana



Prof. Dr. Ir. Ahmad Saudi Samosir, S.T., M.T.  
NIP 197104151998031005

Tanggal Lulus Ujian Tesis : 25 Juli 2022

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan bahwa tesis saya yang berjudul **“UPAYA PENINGKATAN PERFORMA HORTIKULTURA ANGGREK *Dendrobium* MELALUI HIBRIDISASI ANTARA (*D. Wira Pride* x *D. sutiknoi*) x *D. Imelda Marina Masagung*: STUDI KULTUR BIJI, PEMBESARAN *SEEDLING IN VITRO* DAN AKLIMATISASI”** merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam tesis ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila dikemudian hari tesis ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 25 Juli 2022

Penulis,



Emi Yunida  
2024011017

## **RIWAYAT PENULIS**

Penulis dilahirkan di Labuhan Maringgai, Lampung Timur pada tanggal 18 Juni 1997, sebagai puteri kedua dari tiga bersaudara pasangan bapak Bagus Suroyo (Alm) dan Ibu Mafalda.

Pendidikan formal penulis diawali dari Taman Kanak-kanak (TK) Pertiwi Labuhan Maringgai, Lampung Timur yang diselesaikan tahun 2003, Sekolah Dasar (SD) diselesaikan di SDN 01 Labuhan Maringgai, Lampung Timur pada tahun 2009, kemudian Sekolah Menengah Pertama (SMP) diselesaikan di SMPN 01 Labuhan Maringgai, Lampung Timur pada tahun 2012, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMAN 01 Bandar Sribhawono, Lampung Timur diselesaikan pada tahun 2015. Pada tahun 2015, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) dan diselesaikan pada tahun 2019. Penulis melanjutkan pendidikan di Pascasarjana Universitas Lampung pada Program Studi Magister Agronomi pada tahun 2020 melalui jalur Beasiswa Research and Teaching Assistant. Selama menempuh pendidikan di Pascasarjana, penulis aktif membantu kegiatan di Program Studi.

**For My Dearest**

**Mamak & Almarhum Bapak**

**Enun & Mbak Lin**

**who loves me the way I am and supports me endlessly**

**Serta Almamater tercinta Universitas Lampung**

“Do something today that your future self will thank you for”  
(Sean Patrick Flanery)

“Dan jika kamu menghitung-hitung nikmat Allah, niscaya kamu tak dapat menentukan jumlahnya. Sesungguhnya Allah benar-benar Maha Pengampun lagi Maha Penyayang”  
(An-Nahl : 18)

“Dan sungguh akan kami berikan cobaan kepadamu, dengan sedikit ketakutan, kelaparan, kekurangan harta, jiwa, dan buah-buahan. Dan berikanlah berita gembira kepada orang-orang yang sabar”  
(Al-baqarah : 155-156)

**YOU'VE NEVER GET SOMETHING FROM NOTHING, FIGHTING!!**

## SANWACANA

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala nikmat, karunia, serta hidayah yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini. Sholawat beriring salam senantiasa diberikan kepada Nabi Muhammad SAW.

Dalam penyusunan tesis ini penulis banyak mendapat bantuan baik materil, ilmu, bimbingan, dan saran dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Karomani, M.Si., selaku rektor Universitas Lampung.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Ahmad Saudi Samosir, S.T., M.T., selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Lampung.
4. Ibu Prof. Dr. Ir. Yusnita, M.Sc., selaku Ketua Program Studi Magister Agronomi sekaligus dosen Pembimbing Utama penelitian juga Pembimbing Akademik. Terimakasih atas ide, saran-saran, waktu, kesabaran, motivasi dan bimbingan yang diberikan dari awal penulis menempuh pendidikan hingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini.
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Dwi Hapsoro, M.Sc., selaku dosen Pembimbing Kedua yang telah memberikan motivasi, nasihat, bantuan, kesabaran dan kebaikan hati dalam menyelesaikan tesis ini.
6. Ibu Dr. Sri Ramadiana, S.P., M.Si., selaku dosen Penguji Utama yang telah memberikan saran, kritik, motivasi dan kebaikan hati dalam menyelesaikan tesis ini.

7. Bapak Dr. Ir. Agus Karyanto, M.Sc., selaku dosen Penguji Kedua yang telah memberikan nasihat, saran, kritik, motivasi dan kebaikan hati dalam menyelesaikan tesis ini.
8. Penulis menyampaikan Terimakasih yang sangat besar kepada keluarga tersayang Ibunda Mafalda dan almarhum Bapak Bagus Suroyo, kakak penulis Erlin Gustina, S.Si., dan Adik penulis M. Yunus Ferdiansyah atas curahan kasih sayang yang tiada tara, pendidikan moril, spiritual dan bantuan materil dalam kehidupan penulis.
9. Partner penelitian penulis: Siti Munawaroh, S.P., Forensy Galenica, S.P. dan Mitha Doveranti, S.Tr.P. yang telah memberi motivasi, bantuan, perhatian, kebersamaan dan kebaikan hatinya.
10. Keluarga besar Laboratorium Kultur Jaringan: Hayane Adeline W., S.P., M.Si., Rahmadyah Hamiranti, S.P., M.Si., Mba Alen, Mba Mitha, Muna, Tia, Shaffna, Ajeng, Wahyudi, Panca, Titin, Ifan, Santo, Alipha, Sayu, Meisy yang telah memberi bantuan, perhatian, kebersamaan dan kebaikan hatinya.
11. Teman-teman Magister Agronomi angkatan 2020, yang telah memberi motivasi, bantuan, perhatian, kebersamaan dan kebaikan hatinya selama perkuliahan
12. Teman-teman, kakak-kakak dan adik-adik di Pascasarjana Magister Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
13. Almamater tercinta Universitas Lampung

Penulis berharap semoga Allah SWT memberikan balasan atas kebaikan dan bantuan yang telah diberikan dan semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Bandar Lampung, 25 Juli 2022

Penulis,

Emi Yunida

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	iv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	viii
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	5
1.3 Kerangka Pemikiran .....	6
1.4 Hipotesis .....	10
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Anggrek <i>Dendrobium</i> .....	11
2.2 Pengecambahan Anggrek Secara <i>In Vitro</i> .....	14
2.3 Adenda Organik .....	15
2.4 KNO <sub>3</sub> .....	17
2.5 Aklimatisasi Planlet .....	18
2.6 Pemupukan .....	19
<b>III. BAHAN DAN METODE</b>	
<b>3.1 Percobaan I: Pengaruh media dasar dan penambahan berbagai konsentrasi air kelapa ke dalam media kultur terhadap pengecambahan anggrek hasil hibridisasi antara (<i>D. Wira Pride</i> x <i>D. sutiknoi</i>) x <i>D. Imelda Marina Masagung in vitro</i></b>	
3.1.1 Waktu dan Tempat Percobaan .....	20
3.1.2 Bahan Tanaman .....	20
3.1.3 Rancangan Percobaan.....	21

3.1.4 Pelaksanaan percobaan .....	22
3.1.5 Pengamatan .....	24
<b>3.2 Percobaan II: Pengaruh jenis bahan organik (adenda) dan penambahan pupuk KNO<sub>3</sub> terhadap pertumbuhan seedling anggrek hasil hibridisasi antara (<i>D. Wira Pride</i> x <i>D. sutiknoi</i>) x <i>D. Imelda Marina Masagung in vitro</i>.</b>	
3.2.1 Waktu dan Tempat Percobaan .....	25
3.2.2 Bahan Tanaman .....	25
3.2.3 Rancangan Percobaan.....	26
3.2.4 Pelaksanaan Percobaan.....	26
3.2.5 Pengamatan.....	27

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1. Hasil Penelitian

##### 4.1.1 Percobaan I: Pengaruh media dasar dan penambahan berbagai konsentrasi air kelapa ke dalam media kultur terhadap pengecambahan anggrek hasil hibridisasi antara (*D. Wira Pride* x *D. sutiknoi*) x *D. Imelda Marina Masagung in vitro*

4.1.1.1 Perkembangan Umum Kultur Biji Anggrek ( <i>D. Wira Pride</i> x <i>D. sutiknoi</i> ) x <i>D. Imelda Marina Masagung</i> .....	29
4.1.1.2 Banyaknya biji anggrek ( <i>D. Wira Pride</i> x <i>D. sutiknoi</i> ) x <i>D. Imelda Marina Masagung</i> yang berkecambah.....	32
4.1.1.3 Bobot 100 Protokorm .....	33

##### 4.1.2 Percobaan II: Pengaruh jenis bahan organik (adenda) dan penambahan pupuk KNO<sub>3</sub> terhadap pertumbuhan seedling anggrek hasil hibridisasi antara (*D. Wira Pride* x *D. sutiknoi*) x *D. Imelda Marina Masagung in vitro*

4.1.2.1 Hasil rekapitulasi analisis ragam .....	36
4.1.2.2 Rata-rata tinggi tanaman (cm) .....	37
4.1.2.3 Rata-rata jumlah daun (helai) .....	38
4.1.2.4 Rata-rata lebar daun (mm).....	39
4.1.2.5 Rata-rata jumlah akar (helai) .....	40
4.1.2.6 Rata-rata panjang akar (cm) .....	41
4.1.2.7 Rata-rata bobot segar tanaman (g).....	42

##### 4.2 Pembahasan

4.2.1 Percobaan I: Pengaruh media dasar dan penambahan berbagai konsentrasi air kelapa ke dalam media kultur	
--	--

terhadap pengecambahan anggrek hasil hibridisasi antara ( <i>D. Wira Pride</i> x <i>D. sutiknoi</i> ) x <i>D. Imelda Marina Masagung in vitro</i> .....	48
4.2.2 Percobaan II: Pengaruh jenis bahan organik (adenda) dan penambahan pupuk KNO <sub>3</sub> terhadap pertumbuhan <i>seedling</i> anggrek hasil hibridisasi antara ( <i>D. Wira Pride</i> x <i>D. sutiknoi</i> ) x <i>D. Imelda Marina Masagung in vitro</i> .....	51
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Simpulan .....	54
5.2 Saran .....	55
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	56
<b>LAMPIRAN</b> .....	59-67

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Formulasi media dengan pupuk lengkap NPK 32:10:10 untuk pengecambahan biji anggrek <i>in vitro</i> .....	22
2. Formulasi media Murashige dan Skoog (MS) untuk pengecambahan biji anggrek <i>in vitro</i> .....	23
3. Kriteria skoring banyaknya protokorm yang tumbuh pada berbagai media perlakuan yang dicobakan setelah berumur 8 MST .....	24
4. Formulasi media dengan pupuk lengkap pupuk lengkap NPK (21:21:21) untuk pertumbuhan <i>seedling</i> anggrek <i>in vitro</i> .....	27
5. Tabel pengamatan skoring banyaknya biji yang tumbuh dan bobot 100 butir protokorm pada berbagai perlakuan yang dicobakan setelah berumur 8 MST .....	31
6. Rekapitulasi analisis ragam pengaruh jenis adenda dan penambahan KNO <sub>3</sub> terhadap pertumbuhan <i>seedling</i> anggrek ( <i>D. Wira Pride</i> x <i>D. sutiknoi</i> ) x <i>D. Imelda Marina Masagung</i> .....	37
7. Hasil pengamatan rata-rata tinggi <i>seedling</i> anggrek ( <i>D. Wira Pride</i> x <i>D. sutiknoi</i> ) x <i>D. Imelda Marina Masagung</i> umur 12 minggu setelah tanam (MST).....	59
8. Analisis ragam untuk rata-rata tinggi <i>seedling</i> anggrek anggrek hasil persilangan ( <i>Dendrobium Wira Pride</i> x <i>Dendrobium sutiknoi</i> ) x <i>Dendrobium Imelda Marina Masagung</i> pada umur 12 MST.....	59

9. Uji BNT untuk rata-rata tinggi <i>seedling</i> anggrek hasil persilangan ( <i>Dendrobium</i> Wira Pride x <i>Dendrobium sutiknoi</i> ) x <i>Dendrobium</i> Imelda Marina Masagung pada umur 12 MST terhadap jenis adenda .....	60
10. Uji BNT untuk rata-rata tinggi <i>seedling</i> anggrek hasil persilangan ( <i>Dendrobium</i> Wira Pride x <i>Dendrobium sutiknoi</i> ) x <i>Dendrobium</i> Imelda Marina Masagung pada umur 12 MST terhadap penambahan pupuk KNO <sub>3</sub> .....	60
11. Uji BNT untuk rata-rata tinggi <i>seedling</i> anggrek hasil persilangan ( <i>Dendrobium</i> Wira Pride x <i>Dendrobium sutiknoi</i> ) x <i>Dendrobium</i> Imelda Marina Masagung pada umur 12 MST terhadap interaksi jenis adenda*pupuk KNO <sub>3</sub> .....	60
12. Hasil pengamatan rata-rata jumlah daun <i>seedling</i> anggrek ( <i>D.</i> Wira Pride x <i>D. sutiknoi</i> ) x <i>D.</i> Imelda Marina Masagung umur 12 MST .....	61
13. Analisis ragam untuk rata-rata jumlah daun <i>seedling</i> anggrek anggrek hasil persilangan ( <i>Dendrobium</i> Wira Pride x <i>Dendrobium sutiknoi</i> ) x <i>Dendrobium</i> Imelda Marina Masagung pada umur 12 MST .....	61
14. Uji BNT untuk rata-rata jumlah daun <i>seedling</i> anggrek hasil persilangan ( <i>Dendrobium</i> Wira Pride x <i>Dendrobium sutiknoi</i> ) x <i>Dendrobium</i> Imelda Marina Masagung pada umur 12 MST terhadap jenis adenda .....	61
15. Hasil pengamatan rata-rata diameter daun <i>seedling</i> anggrek ( <i>D.</i> Wira Pride x <i>D. sutiknoi</i> ) x <i>D.</i> Imelda Marina Masagung umur 12 MST .....	62
16. Analisis ragam untuk rata-rata diameter daun <i>seedling</i> anggrek anggrek hasil persilangan ( <i>Dendrobium</i> Wira Pride x <i>Dendrobium sutiknoi</i> ) x <i>Dendrobium</i> Imelda Marina Masagung pada umur 12 MST .....	62
17. Uji BNT untuk rata-rata diameter daun <i>seedling</i> anggrek hasil persilangan ( <i>Dendrobium</i> Wira Pride x <i>Dendrobium sutiknoi</i> ) x <i>Dendrobium</i> Imelda Marina Masagung pada umur 12 MST terhadap jenis adenda .....	62
18. Uji BNT untuk rata-rata diameter daun <i>seedling</i> anggrek hasil persilangan ( <i>Dendrobium</i> Wira Pride x <i>Dendrobium sutiknoi</i> ) x <i>Dendrobium</i> Imelda Marina Masagung pada umur 12 MST terhadap penambahan pupuk KNO <sub>3</sub> .....	63

19. Uji BNT untuk diameter daun <i>seedling</i> anggrek hasil persilangan ( <i>Dendrobium</i> Wira Pride x <i>Dendrobium sutiknoi</i> ) x <i>Dendrobium</i> Imelda Marina Masagung pada umur 12 MST terhadap interaksi jenis adenda* pupuk KNO <sub>3</sub> .....	63
20. Hasil pengamatan rata-rata jumlah akar <i>seedling</i> anggrek ( <i>D.</i> Wira Pride x <i>D. sutiknoi</i> ) x <i>D.</i> Imelda Marina Masagung umur 12 MST .....	63
21. Analisis ragam untuk rata-rata jumlah akar <i>seedling</i> anggrek hasil persilangan ( <i>Dendrobium</i> Wira Pride x <i>Dendrobium sutiknoi</i> ) x <i>Dendrobium</i> Imelda Marina Masagung pada umur 12 MST .....	64
22. Uji BNT untuk rata-rata jumlah akar <i>seedling</i> anggrek hasil persilangan ( <i>Dendrobium</i> Wira Pride x <i>Dendrobium sutiknoi</i> ) x <i>Dendrobium</i> Imelda Marina Masagung pada umur 12 MST terhadap penambahan pupuk KNO <sub>3</sub> .....	64
23. Hasil pengamatan rata-rata panjang akar <i>seedling</i> anggrek ( <i>D.</i> Wira Pride x <i>D. sutiknoi</i> ) x <i>D.</i> Imelda Marina Masagung umur 12 MST .....	64
24. Analisis ragam untuk rata-rata panjang akar <i>seedling</i> anggrek hasil persilangan ( <i>Dendrobium</i> Wira Pride x <i>Dendrobium sutiknoi</i> ) x <i>Dendrobium</i> Imelda Marina Masagung pada umur 12 MST .....	65
25. Uji BNT untuk rata-rata panjang akar <i>seedling</i> anggrek hasil persilangan ( <i>Dendrobium</i> Wira Pride x <i>Dendrobium sutiknoi</i> ) x <i>Dendrobium</i> Imelda Marina Masagung pada umur 12 MST terhadap jenis adenda .....	65
26. Uji BNT untuk rata-rata panjang akar <i>seedling</i> anggrek hasil persilangan ( <i>Dendrobium</i> Wira Pride x <i>Dendrobium sutiknoi</i> ) x <i>Dendrobium</i> Imelda Marina Masagung pada umur 12 MST terhadap penambahan pupuk KNO <sub>3</sub> .....	65
27. Hasil pengamatan rata-rata bobot segar <i>seedling</i> anggrek ( <i>D.</i> Wira Pride x <i>D. sutiknoi</i> ) x <i>D.</i> Imelda Marina Masagung umur 12 MST .....	66
28. Analisis ragam untuk rata-rata bobot segar <i>seedling</i> anggrek hasil persilangan ( <i>Dendrobium</i> Wira Pride x <i>Dendrobium sutiknoi</i> ) x <i>Dendrobium</i> Imelda Marina Masagung pada umur 12 MST .....	66

29. Uji BNT untuk rata-rata bobot segar <i>seedling</i> anggrek hasil persilangan ( <i>Dendrobium</i> Wira Pride x <i>Dendrobium sutiknoi</i> ) x <i>Dendrobium</i> Imelda Marina Masagung pada umur 12 MST terhadap jenis adenda .....	66
30. Uji BNT untuk rata-rata bobot segar <i>seedling</i> anggrek hasil persilangan ( <i>Dendrobium</i> Wira Pride x <i>Dendrobium sutiknoi</i> ) x <i>Dendrobium</i> Imelda Marina Masagung pada umur 12 MST terhadap penambahan pupuk KNO <sub>3</sub> .....	67
31. Uji BNT untuk bobot segar <i>seedling</i> anggrek hasil persilangan ( <i>Dendrobium</i> Wira Pride x <i>Dendrobium sutiknoi</i> ) x <i>Dendrobium</i> Imelda Marina Masagung pada umur 12 MST terhadap interaksi jenis adenda*pupuk KNO <sub>3</sub> .....	67

## DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
1.	Performa bunga tetua <i>Dendrobium</i> hibrida: (a) ( <i>Dendrobium</i> Wira Pride x <i>Dendrobium sutiknoi</i> ) (b) <i>Dendrobium</i> Imelda Marina Masagung.....	3
2.	Skema penelitian studi kultur biji, pembesaran <i>seedling</i> , serta aklimatisasi anggrek <i>D. Wira Pride</i> x <i>D. sutiknoi</i> ) x <i>D. Imelda Marina Masagung</i> .....	9
3.	Performa tetua anggrek <i>Dendrobium</i> : (a) <i>Dendrobium</i> Wira Pride (b) <i>Dendrobium sutiknoi</i> (c) <i>Dendrobium</i> Wira Pride x <i>Dendrobium sutiknoi</i> .....	12
4.	Performa tetua anggrek <i>Dendrobium</i> : (a) <i>Dendrobium</i> Kim Bora (b) <i>Dendrobium violaceoflavens</i> (c) <i>Dendrobium</i> Imelda Marina Masagung.....	13
5.	Polong anggrek hasil persilangan ( <i>Dendrobium</i> Wira Pride x <i>Dendrobium sutiknoi</i> ) x <i>Dendrobium</i> Imelda Marina Masagung yang berumur 14 minggu setelah polinasi .....	21
6.	<i>Seedling</i> anggrek ( <i>D. Wira Pride</i> x <i>D. sutiknoi</i> ) x <i>D. Imelda Marina Masagung</i> berumur 4 bulan sejak biji disemai yang digunakan sebagai bahan tanam .....	25
7.	Biji anggrek ( <i>D. Wira Pride</i> x <i>D. sutiknoi</i> ) x <i>D. Imelda Marina Masagung</i> dilihat menggunakan mikroskop dengan perbesaran 100x .....	29
8.	Penampakan mikroskopik proses pertumbuhan dan perkembangan biji anggrek ( <i>D. Wira Pride</i> x <i>D. sutiknoi</i> ) x <i>D. Imelda Marina Masagung</i> di media Pupuk lengkap NPK (32:10:10) + 75 ml/l air kelapa: a) Umur 2 MST; b) Umur 4 MST; c) Umur 6 MST; d) Umur 8 MST dengan perbesaran 100x.....	30

9.	Penampakan kultur biji <i>in vitro</i> anggrek ( <i>D. Wira Pride</i> x <i>D. sutiknoi</i> ) x <i>D. Imelda Marina Masagung</i> di media Pupuk lengkap NPK (32:10:10) + 75 ml/l air kelapa: a) Umur 2 MST; b) Umur 6 MST; d) Umur 8 MST.....	31
10.	Protokorm anggrek ( <i>D. Wira Pride</i> x <i>D. sutiknoi</i> ) x <i>D. Imelda Marina Masagung</i> berumur 8 MST pada berbagai media pengecambahan: a) MS+air kelapa 0 ml/l; b) MS+air kelapa 75 ml/l; c) MS+air kelapa 150ml/l; d) Pupuk lengkap NPK (32:10:10)+air kelapa 0 ml/l; e) Pupuk lengkap NPK (32:10:10)+air kelapa 75 ml/l; dan f) Pupuk lengkap NPK (32:10:10)+air kelapa 150ml/l .....	33
11.	Gambar mikroskopis protokorm anggrek ( <i>D. Wira Pride</i> x <i>D. sutiknoi</i> ) x <i>D. Imelda Marina Masagung</i> berumur 8 MST pada berbagai media pengecambahan: a) MS+air kelapa 0 ml/l; b) MS+air kelapa 75 ml/l; c) MS+air kelapa 150ml/l; d) Pupuk lengkap NPK (32:10:10)+air kelapa 0 ml/l; e) Pupuk lengkap NPK (32:10:10)+air kelapa 75 ml/l; dan f) Pupuk lengkap NPK (32:10:10)+air kelapa 150ml/l dengan perbesaran 100x .....	34
12.	Protokorm anggrek ( <i>D. Wira Pride</i> x <i>D. sutiknoi</i> ) x <i>D. Imelda Marina Masagung</i> berumur 12 MST pada berbagai media pengecambahan: a) MS+air kelapa 0 ml/l; b) MS+air kelapa 75 ml/l; c) MS+air kelapa 150ml/l; d) Pupuk lengkap NPK (32:10:10)+air kelapa 0 ml/l; e) Pupuk lengkap NPK (32:10:10)+air kelapa 75 ml/l; dan f) Pupuk lengkap NPK (32:10:10)+air kelapa 150ml/l .....	35
13.	(a) Penjarangan <i>seedling</i> ; (b) <i>Seedling</i> berumur 4 MST di media prakondisi; c) Penanaman <i>seedling</i> ke media perlakuan.....	36
14.	Pengaruh jenis adenda dan penambahan KNO <sub>3</sub> terhadap tinggi <i>seedling</i> anggrek ( <i>D. Wira Pride</i> x <i>D. sutiknoi</i> ) x <i>D. Imelda Marina Masagung</i> pada umur 12 MST. Nilai tengah yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.....	38
15.	Pengaruh jenis adenda terhadap jumlah daun <i>seedling</i> anggrek ( <i>D. Wira Pride</i> x <i>D. sutiknoi</i> ) x <i>D. Imelda Marina Masagung</i> pada umur 12 MST. Nilai tengah yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.....	39
16.	Pengaruh jenis adenda dan penambahan KNO <sub>3</sub> terhadap lebar daun <i>seedling</i> anggrek ( <i>D. Wira Pride</i> x <i>D. sutiknoi</i> ) x <i>D. Imelda Marina Masagung</i> pada umur 12 MST. Nilai	

tengah yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.....	39
17. Pengaruh pupuk KNO <sub>3</sub> terhadap jumlah akar <i>seedling</i> anggrek ( <i>D. Wira Pride</i> x <i>D. sutiknoi</i> ) x <i>D. Imelda Marina</i> Masagung pada umur 12 MST. Nilai tengah yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.....	40
18. Pengaruh jenis adenda terhadap panjang akar <i>seedling</i> anggrek ( <i>D. Wira Pride</i> x <i>D. sutiknoi</i> ) x <i>D. Imelda Marina</i> Masagung pada umur 12 MST. Nilai tengah yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.....	41
19. Pengaruh pupuk KNO <sub>3</sub> terhadap panjang akar <i>seedling</i> anggrek ( <i>D. Wira Pride</i> x <i>D. sutiknoi</i> ) x <i>D. Imelda Marina</i> Masagung pada umur 12 MST. Nilai tengah yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.....	42
20. Pengaruh jenis adenda dan penambahan KNO <sub>3</sub> terhadap bobot segar <i>seedling</i> anggrek ( <i>D. Wira Pride</i> x <i>D. sutiknoi</i> ) x <i>D. Imelda Marina</i> Masagung pada umur 12 MST. Nilai tengah yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.....	43
21. <i>Seedling</i> anggrek ( <i>D. Wira Pride</i> x <i>D. sutiknoi</i> ) x <i>D. Imelda Marina</i> Masagung berumur 12 MST pada berbagai media pembesaran: a) Kentang+KNO <sub>3</sub> 0 g/l; b) Tomat+KNO <sub>3</sub> 0 g/l; c) Pisang+KNO <sub>3</sub> 0 g/l; d) Kentang+KNO <sub>3</sub> 2 g/l; e) Tomat+KNO <sub>3</sub> 2 g/l; dan f) Pisang+KNO <sub>3</sub> 2 g/l.....	44
22. Penampilan <i>seedling</i> anggrek ( <i>D. Wira Pride</i> x <i>D. sutiknoi</i> ) x <i>D. Imelda Marina</i> Masagung berumur 12 MST pada berbagai media yang dicobakan: A1=adenda kentang; A2=adenda tomat; A3=adenda pisang; P0=tanpa KNO <sub>3</sub> ; P2= dengan KNO <sub>3</sub> 2 g/l.....	45
23. <i>Seedling</i> anggrek berumur 3 bulan di media yang mengandung arang aktif yang telah siap untuk diaklimatisasi.....	46
24. <i>Seedling</i> anggrek ( <i>D. Wira Pride</i> x <i>D. sutiknoi</i> ) x <i>D. Imelda Marina</i> Masagung berumur 10-11 bulan dari pengecambahan.....	46

25.	Bibit anggrek ( <i>D. Wira Pride</i> x <i>D. sutiknoi</i> ) x <i>D. Imelda Marina Masagung</i> berumur 8 MSA di media serabut sabut kelapa dan moss teraklimatisasi 100% .....	47
26.	Akar baru pada bibit anggrek ( <i>D. Wira Pride</i> x <i>D. sutiknoi</i> ) x <i>D. Imelda Marina Masagung</i> yang berumur 3 MSA .....	47
27.	Bibit anggrek ( <i>D. Wira Pride</i> x <i>D. sutiknoi</i> ) x <i>D. Imelda Marina Masagung</i> berumur 8 MSA di media aklimatisasi: a) sabut kelapa; b) moss.....	48

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang dan Masalah

Anggrek merupakan salah satu jenis tanaman hias yang sangat populer dan banyak menarik perhatian para pecinta tanaman di dunia karena memiliki nilai estetika yang tinggi dan sangat bervariasi baik bentuk, ukuran dan warna bunganya. Anggrek termasuk ke dalam famili *Orchidaceae* yang beranggotakan sekitar 25.000 – 30.000 spesies, yang terdiri dari  $\pm 750$  genera. Anggrek biasanya digunakan untuk berbagai macam acara seperti upacara keagamaan, hiasan, dekorasi rumah serta sebagai bunga ucapan. Indonesia merupakan salah satu negara dengan kekayaan hayati anggrek terbesar di dunia, memiliki sekitar 5.000 spesies anggrek yang tersebar di hutan-hutan seluruh Indonesia dari Sumatera hingga Papua. *Dendrobium* merupakan salah satu genus anggrek terbesar dalam *Orchidaceae* yang beranggotakan lebih dari 2000 spesies dan termasuk ke dalam salah satu genus yang paling banyak diminati konsumen, paling banyak dibudidayakan dan diperdagangkan karena memiliki warna, corak, bentuk serta aroma bunga yang bervariasi (Yusnita, 2012).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, produksi anggrek pada tahun 2020 mencapai 11,68 juta tangkai. Jumlah ini mengalami penurunan sebesar 37,22% dibandingkan pada tahun 2019 yang mencapai 18,61 juta tangkai. Produksi anggrek di Indonesia sejak 2016 hingga 2020 berfluktuatif. Pada 2016 produksi anggrek sebesar 19,98 juta tangkai naik 0,35% pada 2017 dan kembali naik 23,3% pada 2018 mencapai 24,72 juta tangkai. Luas panen yang dihasilkan pada tahun 2020 mencapai 40,43 hektare. Sentra luas panen angrek di Indonesia terdapat di pulau Jawa. Provinsi dengan produksi anggrek terbesar adalah Jawa Timur dengan produksi sebanyak 4,25 juta tangkai, Jawa Barat menyusul dengan produksi

mencapai 4,08 juta tangkai, kemudian Banten dengan produksi anggrek mencapai 1,36 juta tangkai.

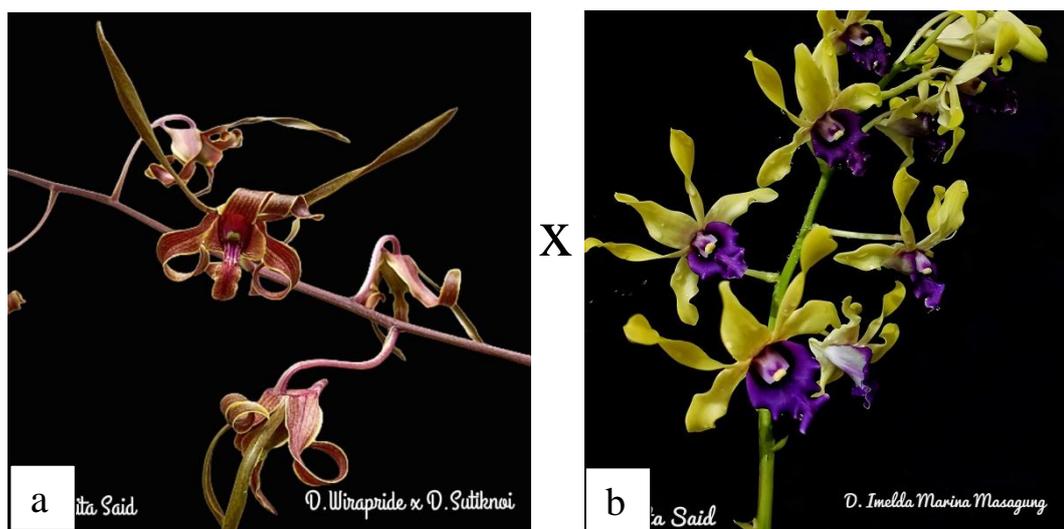
Dengan koleksi keragaman plasma nutfah anggrek yang amat besar tersebut, Indonesia berpotensi menjadi produsen anggrek terpenting di dunia jika ditunjang dengan pemuliaan tanaman dan teknologi perbanyakan yang baik, sehingga mampu memberikan prospek pasar yang cukup cerah dan meningkatkan minat para pemulia tanaman untuk menghasilkan anggrek hibrida baru. Pemuliaan tanaman bertujuan untuk menghasilkan anggrek hibrida dengan berbagai karakter baru, sedangkan perbanyakan tanaman secara vegetatif maupun generatif menjamin eksistensi suatu jenis anggrek, baik dari spesies langka, hibrida primer antarspesies (yang sudah lama ada) maupun hibrida yang baru dirakit dan didaftarkan. Dihasilkannya hibrida anggrek baru merupakan salah satu kunci keberhasilan usaha di bidang penganggrekan. Salah satu cara untuk menghasilkan hibrida baru anggrek adalah dengan melakukan hibridisasi dilanjutkan dengan perbanyakan vegetatif hasil-hasil silangan yang mempunyai sifat-sifat unggul (Yusnita, 2012).

Hibridisasi antara (*D. Wira Pride* x *D. sutiknoi*) x *D. Imelda Marina Masagung* (Gambar 1) merupakan upaya peningkatan performa anggrek *Dendrobium* yang diharapkan dapat menghasilkan individu baru yang memiliki nilai estetika tinggi. Persilangan dari *D. Wira Pride* x *D. sutiknoi* menghasilkan hibrida dengan karakteristik yaitu warna bunga ungu kecokelatan dan memiliki ciri khas berupa bentuk petal seperti tanduk yang tegak dan panjang, dan ini seringkali mewaris ke progeninya. Hibrida ini disilangkan kembali dengan hibrida lain yaitu *D. Imelda Marina Masagung* yang merupakan persilangan dari *D. Kim Bora* x *D. violaceoflavens* memiliki karakteristik bunga berwarna kuning dan ungu serta bagian petal sedikit melintir namun tidak memanjang. Individu baru yang dihasilkan dari persilangan kedua anggrek hibrida ini diharapkan mampu menarik perhatian para pecinta anggrek serta disukai oleh masyarakat luas.

Pengecambahan biji hasil silangan anggrek tersebut dapat dilakukan dengan teknik kultur *in vitro* untuk menghasilkan populasi progeni yang dapat diseleksi dan dapat di daftarkan ke RHS (*Royal Horticultural Society*) dengan nama hibrida

baru, hal ini karena biji anggrek sulit berkecambah secara alami. Kebanyakan biji anggrek tidak mempunyai cadangan makanan yaitu endosperm dan kotiledon sebagaimana pada kebanyakan biji tanaman monokotil lainnya dan oleh karena itu biji anggrek sangat sulit berkecambah secara alami di luar habitatnya.

Pengecambahan biji anggrek secara alami di habitatnya dapat terjadi melalui simbiosis antara biji dengan cendawan mikoriza. Pengecambahan biji juga dapat dilakukan secara asimbiotik, yaitu biji disemaikan dalam kultur *in vitro* dengan media buatan yang mengandung energi dan nutrisi yang diperlukan untuk berkecambah. Pupuk daun Lengkap NPK (32:10:10) mengandung unsur hara makro (N, P, K, Ca, Mg, S) dan mikro (B, Cu, Fe, Mn, Mo dan Zn) yang digunakan pada konsentrasi 2,5 g/l diketahui mampu menjadi alternatif menggunakan media MS pada perkecambahan dan pertumbuhan biji anggrek *Dendrobium* hibrida (Hapsoro, 2018), (Hasanah, 2014).



Gambar 1. Performa bunga tetua *Dendrobium* hibrida: (a) (*Dendrobium* Wira Pride x *Dendrobium* sutiknoi) (b) *Dendrobium* Imelda Marina Masagung

Setelah tahap pengecambahan, dilakukan tahap pembesaran *seedling* agar dihasilkan planlet-planlet yang siap untuk diaklimatisasi pada tahapan selanjutnya. Dalam tahap pembesaran *seedling* ini, media kultur yang digunakan harus mengandung nutrisi lengkap agar pertumbuhan *seedling* dapat maksimal. Pupuk daun lengkap NPK (21:21:21) mengandung unsur hara makro (N, P, K, Mg) dan

mikro (B, Cu, Fe, Mn, Mo dan Zn) dan belum pernah dilaporkan digunakan dalam media dasar untuk pembesaran *seedling* anggrek *Dendrobium* hibrida. Untuk menghasilkan pertumbuhan *seedling* yang lebih baik, dapat digunakan penambahan air kelapa atau bahan adenda lain seperti tomat, bubur pisang, dan ekstrak kentang (Ramadiana et al, 2007). Berdasarkan penelitian Hapsoro (2018), penambahan bahan adenda seperti jus tomat sebanyak 200 g/l media, bubur pisang sebanyak 100 g/l media dan air rebusan kentang sebanyak 200 g/l pada media pembesaran anggrek mampu meningkatkan pertumbuhan bibit anggrek *Dendrobium* hibrida. Marpaung (2019) menyebutkan bahwa beberapa adenda organik mengandung protein berkualitas tinggi, asam amino esensial, mineral, dan elemen-elemen mikro, di samping juga merupakan sumber vitamin C (asam askorbat), beberapa vitamin B (tiamin, niasin, vitamin B6), dan mineral P, Mg, dan K, sehingga sangat cocok digunakan sebagai media dalam kultur jaringan.

Selain adenda, penambahan pupuk  $\text{KNO}_3$  ke dalam media pembesaran diharapkan mampu meningkatkan pertumbuhan *seedling*.  $\text{KNO}_3$  (Potasium Nitrat atau disebut juga Kalium Nitrat) adalah pupuk kimia dengan kandungan Kalium (K) dan Nitrogen (N).  $\text{KNO}_3$  merupakan kombinsai unsur N (nitrogen) dan Kalium dalam bentuk  $\text{K}_2\text{O}$  (potasium oxide atau kalium oxide). Kalium dan Nitrogen adalah nutrisi yang sangat penting bagi tanaman. Kalium merupakan aktivator banyak enzim, misalnya dalam proses pembentukan protein dan pembentukan pati. Berperan dalam mempengaruhi osmotikum pada sel penjaga, sehingga mempengaruhi pembukaan dan penutupan stomata. Nitrogen merupakan komponen banyak molekul penting (asam amino, protein, koenzim (NAD, NADP), klorofil, dan nukleotida (ATP) serta asam nukleat (DNA, RNA) pada tanaman (Yusnita, 2010).

Aklimatisasi merupakan tahap yang penting karena mempengaruhi persentase tanaman yang hidup. Menurut Hapsoro dan Yusnita (2018), aklimatisasi adalah proses pengadaptasian tanaman yang berasal dari kultur *in vitro* ke lingkungan *ex vitro*. Tanaman tersebut sudah terbiasa hidup di lingkungan *in vitro* dengan intensitas cahaya lampu rendah, kelembaban tinggi, suhu relatif rendah ( $26^\circ \pm 2^\circ\text{C}$ ), aseptik, serta selalu mendapat suplai energi berkecukupan yang akan

menghadapi lingkungan *ex vitro* dengan intensitas cahaya lebih tinggi, septik, serta harus dapat berfotosintesis (autotrof). Keberhasilan dalam aklimatisasi planlet hasil kultur jaringan diantaranya ditentukan oleh media tanam karena media berperan sebagai tempat tumbuh dan berkembangnya tanaman, juga merupakan tempat penyimpanan atau sumber hara bagi tanaman. Menurut Yusnita (2010), media tanam yang dibutuhkan untuk aklimatisasi planlet sebaiknya memiliki sifat porous, tidak mudah terdekomposisi, mempunyai kemampuan dalam memegang air yang baik, mengandung unsur hara yang cukup tinggi, tidak menjadi sumber inokulum cendawan patogen, dan mudah diperoleh dalam jumlah yang dibutuhkan. Media tanam untuk aklimatisasi anggrek yang memiliki sifat tersebut diantaranya moss dan sabut kelapa.

Berdasarkan latar belakang masalah yang ada, penelitian yang terdiri dari tiga percobaan ini dilakukan untuk menjawab masalah yang dirumuskan dalam pertanyaan sebagai berikut:

1. Percobaan I: Bagaimanakah pengaruh media dasar dan penambahan berbagai konsentrasi air kelapa ke dalam media kultur serta interaksinya terhadap pengecambahan anggrek hasil hibridisasi antara (*D. Wira Pride* x *D. sutiknoi*) x *D. Imelda Marina Masagung* secara *in vitro*?
2. Percobaan II: Bagaimanakah pengaruh jenis bahan organik (adenda) dan penambahan pupuk  $KNO_3$  serta interaksinya terhadap pertumbuhan *seedling* anggrek hasil hibridisasi antara (*D. Wira Pride* x *D. sutiknoi*) x *D. Imelda Marina Masagung* secara *in vitro*?

## 1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan identifikasi dan perumusan masalah, tujuan penelitian dari tiga percobaan ini yaitu sebagai berikut:

1. Percobaan I: Mempelajari pengaruh media dasar dan penambahan berbagai konsentrasi air kelapa ke dalam media kultur serta interaksinya terhadap pengecambahan anggrek hasil hibridisasi antara (*D. Wira Pride* x *D. sutiknoi*) x *D. Imelda Marina Masagung* secara *in vitro*.

2. Percobaan II: Mempelajari pengaruh jenis bahan organik (adenda) dan penambahan pupuk  $\text{KNO}_3$  serta interaksinya terhadap pertumbuhan *seedling* anggrek hasil hibridisasi antara (*D. Wira Pride* x *D. sutiknoi*) x *D. Imelda Marina Masagung* secara *in vitro*.

### 1.3 Kerangka Pemikiran

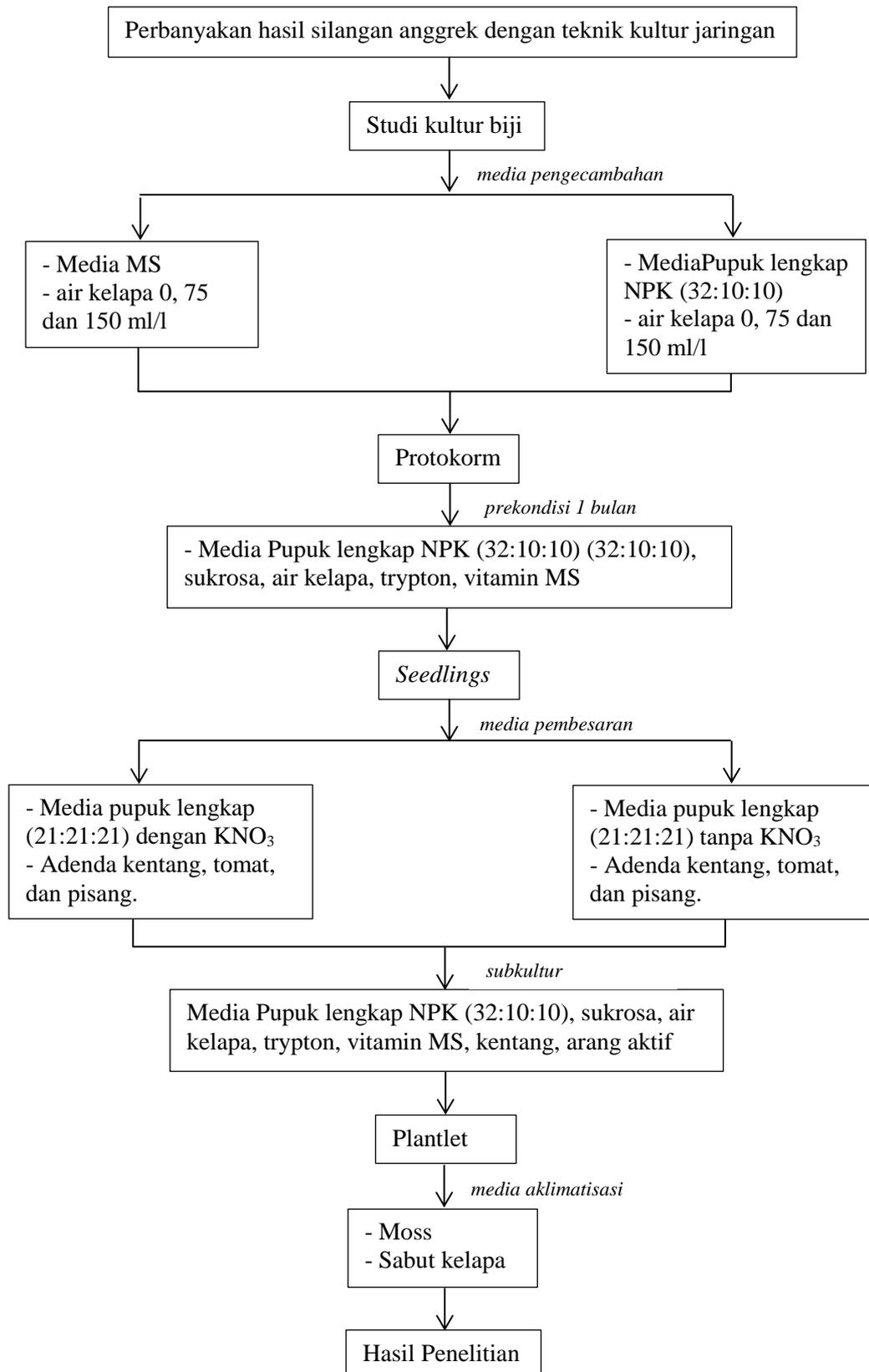
Anggrek merupakan salah satu jenis tanaman hias yang memiliki nilai estetika tinggi. Persilangan anggrek untuk mendapatkan varietas unggul baru tidak hanya dilakukan pada anggrek alam atau spesies, tetapi juga pada anggrek hibrida. Hibridisasi anggrek hibrida antara (*D. Wira Pride* x *D. Sutiknoi*) x *D. Imelda Marina Masagung* merupakan upaya peningkatan performa anggrek *Dendrobium* yang diharapkan dapat menghasilkan individu baru yang memiliki nilai estetika tinggi. Pengecambahan biji hasil silangan anggrek tersebut dapat dilakukan dengan teknik kultur *in vitro* untuk menghasilkan populasi progeni yang dapat diseleksi dan dapat di daftarkan ke RHS (*Royal Horticultural Society*) dengan nama hibrida baru, hal ini karena biji anggrek sulit berkecambah secara alami. Kebanyakan biji anggrek berukuran sangat kecil dan tidak mempunyai cadangan makanan yaitu endosperm dan kotiledon sebagaimana pada kebanyakan biji tanaman monokotil lainnya. Pengecambahan biji dengan kultur *in vitro* dilakukan dengan cara biji disemai dalam kultur *in vitro* dengan media buatan yang mengandung energi dan nutrisi yang diperlukan untuk berkecambah. Pupuk daun Lengkap NPK (32:10:10) mengandung unsur hara makro (N, P, K, Ca, Mg, S) dan mikro (B, Cu, Fe, Mn, Mo dan Zn) diketahui mampu menjadi alternatif menggunakan media MS pada perkecambahan dan pertumbuhan biji anggrek *Dendrobium* hibrida (Hapsoro, 2018), (Hasanah, 2014).

Setelah biji anggrek berhasil dikecambahkan selanjutnya dilakukan tahap pembesaran *seedling*. Pupuk daun NPK (21:21:21) mengandung unsur hara makro (N, P, K, Mg) dan mikro (B, Cu, Fe, Mn, Mo dan Zn) dan belum pernah dilaporkan digunakan dalam media dasar untuk pembesaran *seedling* anggrek *Dendrobium* hibrida. Yusnita (2003) mengatakan bahwa sejumlah adenda bahan

organik dapat ditambahkan dalam media kultur yang berfungsi sebagai suplemen untuk memperkaya media dasar yang digunakan sehingga memberikan pertumbuhan eksplan yang lebih baik. Ramadiana (2007) juga mengatakan untuk menghasilkan pertumbuhan *seedling* yang lebih baik, dapat digunakan penambahan air kelapa atau bahan adenda lain seperti tomat, bubur pisang, dan ekstrak kentang. Berdasarkan penelitian Hapsoro (2018), penambahan bahan adenda seperti jus tomat, bubur pisang dan ekstrak kentang pada media pembesaran anggrek mampu meningkatkan pertumbuhan bibit anggrek *Dendrobium* hibrida. Marpaung (2019) menyebutkan bahwa beberapa adenda organik mengandung protein berkualitas tinggi, asam amino esensial, mineral, dan elemen-elemen mikro, di samping juga merupakan sumber vitamin C (asam askorbat), beberapa vitamin B (tiamin, niasin, vitamin B6), dan mineral P, Mg, dan K, sehingga sangat cocok digunakan sebagai media dalam kultur jaringan. Selain penambahan adenda organik, penambahan pupuk  $\text{KNO}_3$  ke dalam media pembesaran diharapkan mampu meningkatkan pertumbuhan *seedling* anggrek *Dendrobium* hibrida. Pupuk ini memiliki kandungan nitrogen 13% dan kalium oksida 46% yang larut dalam air sehingga sangat cepat diserap oleh tanaman dan dapat memacu pertumbuhan tanaman.

Selain adenda, penambahan pupuk  $\text{KNO}_3$  ke dalam media pembesaran diharapkan mampu meningkatkan pertumbuhan *seedling*.  $\text{KNO}_3$  (Potasium Nitrat atau disebut juga Kalium Nitrat) adalah pupuk kimia dengan kandungan Kalium (K) dan Nitrogen (N).  $\text{KNO}_3$  merupakan kombinsai unsur N (nitrogen) dan Kalium dalam bentuk  $\text{K}_2\text{O}$  (potasium oxide atau kalium oxide). Kalium dan Nitrogen adalah nutrisi yang sangat penting bagi tanaman. Kalium merupakan aktivator banyak enzim, misalnya dalam proses pembentukan protein dan pembentukan pati. Berperan dalam mempengaruhi osmotikum pada sel penjaga, sehingga mempengaruhi pembukaan dan penutupan stomata. Nitrogen merupakan komponen banyak molekul penting (asam amino, protein, koenzim (NAD, NADP), klorofil, dan nukleotida (ATP) serta asam nukleat (DNA, RNA) pada tanaman (Yusnita, 2010).

Aklimatisasi merupakan tahap yang penting karena mempengaruhi persentase tanaman yang hidup. Keberhasilan dalam aklimatisasi planlet hasil kultur jaringan diantaranya ditentukan oleh media tanam karena media berperan sebagai tempat tumbuh dan berkembangnya tanaman, juga merupakan tempat penyimpanan atau sumber hara bagi tanaman. Menurut Yusnita (2010), media tanam yang dibutuhkan untuk aklimatisasi planlet sebaiknya memiliki sifat porous, tidak mudah terdekomposisi, mempunyai kemampuan dalam memegang air yang baik, mengandung unsur hara yang cukup tinggi, tidak menjadi sumber inokulum cendawan patogen, dan mudah diperoleh dalam jumlah yang dibutuhkan. Media tanam untuk aklimatisasi anggrek yang memiliki sifat tersebut diantaranya moss dan sabut kelapa. Berdasarkan penelitian Astutik (2006), pertumbuhan anggrek *Dendrobium* mencapai optimal pada media sabut kelapa. Menurut Binawati (2012), moss memiliki banyak rongga sehingga memungkinkan akar anggrek tumbuh dengan leluasa, selain itu moss dapat menyerap dan menyimpan pupuk. Skema penelitian studi kultur biji, pembesaran *seedling*, dan aklimatisasi anggrek *D. Wira Pride* x *D. sutiknoi* x *D. Imelda Marina Masagung* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Skema penelitian studi kultur biji, pembesaran *seedling*, dan aklimatisasi angrek *D. Wira Pride x D. sutiknoi* x *D. Imelda Marina Masagung*

#### 1.4 Hipotesis

Dari kerangka pemikiran yang telah dikemukakan, dapat dikemukakan hipotesis sebagai berikut:

**Percobaan I: Pengaruh media dasar dan penambahan berbagai konsentrasi air kelapa ke dalam media kultur terhadap pengecambahan anggrek hasil hibridisasi antara (*D. Wira Pride* x *D. sutiknoi*) x *D. Imelda Marina Masagung in vitro*.**

1. Media dasar dengan pupuk lengkap NPK 32:10:10 dapat digunakan sebagai alternatif media dasar Murashige dan Skoog (MS) untuk pengecambahan anggrek hasil hibridisasi antara (*D. Wira Pride* x *D. sutiknoi*) x *D. Imelda Marina Masagung* secara *in vitro*.
2. Penambahan berbagai konsentrasi air kelapa ke dalam media kultur mampu meningkatkan hasil pengecambahan anggrek anggrek hasil hibridisasi antara (*D. Wira Pride* x *D. sutiknoi*) x *D. Imelda Marina Masagung* secara *in vitro*.
3. Terdapat interaksi antara jenis media dasar dan berbagai konsentrasi air kelapa terhadap pengecambahan anggrek hasil hibridisasi antara (*D. Wira Pride* x *D. sutiknoi*) x *D. Imelda Marina Masagung* secara *in vitro*.

**Percobaan II: Pengaruh jenis bahan organik (adenda) dan penambahan pupuk KNO<sub>3</sub> terhadap pertumbuhan *seedling* anggrek hasil hibridisasi antara (*D. Wira Pride* x *D. sutiknoi*) x *D. Imelda Marina Masagung in vitro*.**

1. Penambahan berbagai macam adenda organik ke dalam media kultur akan menghasilkan pertumbuhan *seedling* anggrek hasil hibridisasi antara (*D. Wira Pride* x *D. sutiknoi*) x *D. Imelda Marina Masagung* yang berbeda-beda.
2. Media pertumbuhan yang ditambahkan dengan pupuk KNO<sub>3</sub> mampu menghasilkan pertumbuhan *seedling* anggrek hasil hibridisasi antara (*D. Wira Pride* x *D. sutiknoi*) x *D. Imelda Marina Masagung* yang lebih baik daripada tanpa pemberian pupuk KNO<sub>3</sub>.
3. Terdapat interaksi antara berbagai jenis adenda dan penambahan pupuk KNO<sub>3</sub> terhadap pertumbuhan *seedling* anggrek hasil hibridisasi antara (*D. Wira Pride* x *D. sutiknoi*) x *D. Imelda Marina Masagung* secara *in vitro*.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Anggrek *Dendrobium*

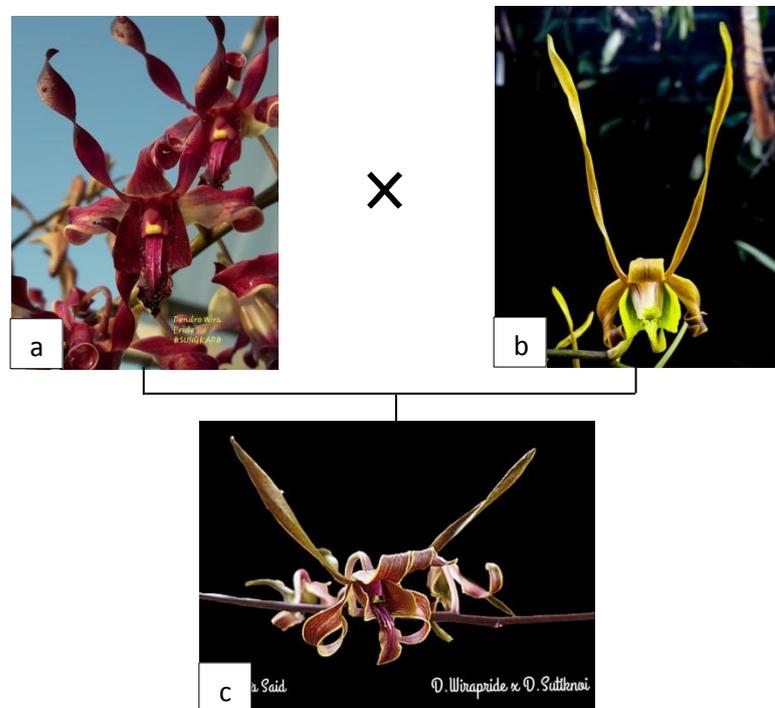
*Dendrobium* merupakan salah satu genus anggrek terbesar dalam *Orchidaceae* yang beranggotakan lebih dari 2000 spesies dan termasuk ke dalam salah satu genus yang paling banyak diminati konsumen, paling banyak dibudidayakan dan diperdagangkan karena memiliki warna, corak, bentuk serta aroma bunga yang bervariasi. Karakteristik anggrek *Dendrobium* yaitu memiliki pola pertumbuhan simpodial, artinya tumbuh melalui dua poros tumbuh yaitu poros tumbuh horizontal yang tidak terbatas dan vertikal yang terbatas dan berakhir dengan infloresens bunga. Bentuk dan ukuran batang anggrek *Dendrobium* memiliki *pseudobulb* serta dapat berukuran sangat besar mencapai tinggi lebih dari 2,5 meter dengan diameter 3 cm, memiliki daun yang tebal dan akar yang terdapat pada dasar batang semu. Polong buah anggrek *Dendrobium* memerlukan waktu 3-3,5 bulan hingga masak (Yusnita, 2012).

Sistem klasifikasi anggrek *Dendrobium* menurut Dressler dan Dodson (2000) dalam Widiastoety (2010) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae  
Divisi : Spermatophyta  
Kelas : Monocotyledoneae  
Ordo : Orchidales  
Famili : Orchidaceae  
Genus : *Dendrobium*  
Spesies : *Dendrobium sutiknoi*, *Dendrobium violaceoflavens*, *Dendrobium taurinum*, dan lain-lain.

### *Dendrobium Wira Pride x Dendrobium sutiknoi*

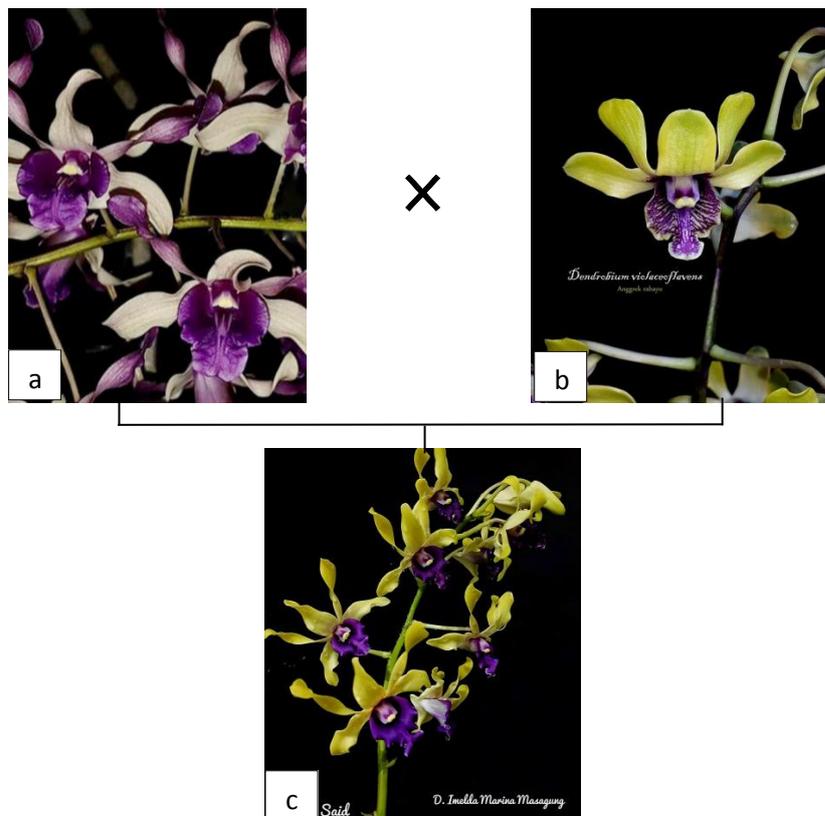
*Dendrobium Wira Pride* (Gambar 3a) merupakan anggrek hibrida yang dihasilkan dari persilangan *D. Tiger Twist* x *D. taurinum* (Orchidroots, 2022). Anggrek hibrida ini memiliki karakteristik warna bunga yaitu kombinasi ungu dan putih dengan warna ungu lebih dominan, serta bentuk petal yang seperti tanduk melintir. Anggrek ini telah terdaftar di RHS (*Royal Horticultural Society*) sejak tahun 2019 oleh D.S.Santoso. Sedangkan *D. sutiknoi* (Gambar 3b) merupakan anggrek alam atau spesies dari seksi *Spatulata* yang memiliki karakteristik warna bunga yaitu kombinasi cokelat dan kuning sehingga terlihat seperti kuning keemasan serta memiliki bentuk petal memanjang seperti tanduk yang sedikit melintir. Anggrek ini ditemukan oleh P.O'Byrne pada tahun 2005. Persilangan anggrek (*D. Wira Pride* x *D. sutiknoi*) menghasilkan anggrek hibrida baru dengan karakteristik yaitu warna bunga ungu kecokelatan dan memiliki ciri khas berupa bentuk petal seperti tanduk yang tegak dan panjang yang merupakan salah satu karakter dari tetuanya (Gambar 3c). Anggrek hibrida baru ini belum didaftarkan ke RHS sehingga belum memiliki nama hibrida yang baru.



Gambar 3. Performa tetua anggrek *Dendrobium*: (a) *Dendrobium Wira Pride* (b) *Dendrobium sutiknoi* (c) *Dendrobium Wira Pride* x *Dendrobium sutiknoi*

### ***Dendrobium* Imelda Marina Masagung**

*D. Imelda Marina Masagung* merupakan anggrek hibrida yang dihasilkan dari persilangan antara *D. Kim Bora* x *D. violaceoflavens*. *D. Kim Bora* merupakan anggrek hibrida keturunan dari *D. Sianne Velvet* x *D. nindii* (Orchidroots, 2022). Anggrek ini memiliki karakteristik warna bunga kombinasi ungu dan putih dengan warna ungu di labelum sedangkan sepal dan petal putih keunguan serta bagian petal yang sedikit melintir. Sedangkan *D. violaceoflavens* merupakan anggrek alam atau spesies dari seksi *Spatulata* yang memiliki karakteristik warna bunga yaitu kuning dan ungu. Bagian labelum berwarna ungu bercorak kuning, sedangkan bagian sepal dan petal berwarna kuning. *D. Imelda Marina Masagung* yang merupakan salah satu progeninya memiliki karakteristik yaitu bunga bagian sepal dan petal berwarna kuning dan labelum berwarna ungu. Bagian petal sedikit melintir namun tidak memanjang. Anggrek ini telah terdaftar di RHS (*Royal Horticultural Society*) pada tahun 2011 oleh Gardens By The Bay.



Gambar 4. Performa tetua anggrek *Dendrobium*: (a) *Dendrobium* Kim Bora (b) *Dendrobium violaceoflavens* (c) *Dendrobium* Imelda Marina Masagung

## 2.2 Pengecambahan Anggrek Secara *In Vitro*

Kultur *in vitro* atau kultur jaringan tanaman merupakan teknik menumbuhkembangkan bagian tanaman *in vitro* secara aseptik pada media kultur yang berisi hara lengkap dan penambahan zat pengatur tumbuh (ZPT) dengan kondisi lingkungan terkendali untuk tujuan tertentu. Teknik ini dapat digunakan diantaranya untuk memperbanyak klonal tanaman serta penyelamatan dan perkecambahan embrio pada biji tertentu (biji anomali).

Perkecambahan adalah proses pertumbuhan embrio dan komponen-komponen biji yang mempunyai kemampuan untuk tumbuh secara normal menjadi tanaman baru. Pada biji anggrek, perkecambahan ditandai dengan terbentuknya protokorm diikuti dengan munculnya plumula dan radikula. Kebanyakan biji anggrek berukuran sangat kecil dan tidak mempunyai cadangan makanan, sehingga pengecambahan biji anggrek secara alami sangat sulit. Pengecambahan biji anggrek dapat dilakukan secara simbiosis (biji anggrek bersimbiosis dengan cendawan mikorhiza yang mensuplai energi dan nutrisi untuk perkecambahan dan pertumbuhan seedling) dan asimbiosis (biji anggrek disemaikan dalam kultur *in vitro* dengan media buatan yang mengandung energi dan nutrisi yang diperlukan untuk berkecambah) (Yusnita, 2010).

Beberapa media yang sering digunakan sebagai media dasar pengecambahan biji dan pembesaran *seedling* anggrek, yaitu formulasi media Knudson C dan formulasi media Vacin and Went. Kedua formulasi media tersebut mengandung unsur hara makro yang lengkap, tetapi hara mikro yang tersedia hanya Mn dan Fe. Unsur mikro lainnya, yaitu B, Zn, Cu, Mo, dan Co tidak terdapat pada media Knudson C dan media Vacin and Went. Media MS mengandung unsur hara makro dan mikro yang lengkap sehingga sering digunakan untuk pengecambahan biji dan pembesaran *seedling* anggrek. Selain ketiga formulasi media tersebut, dapat digunakan pupuk daun lengkap (yang mengandung semua unsur hara makro dan mikro) sebagai bahan media dasar kultur anggrek yang ditambahkan dengan bahan organik (adenda) seperti air kelapa, tomat, kentang dan pisang dan juga sukrosa sebagai sumber energi (Yusnita, 2010).

Saraswati (2009) melaporkan menggunakan media dasar dengan bahan pupuk lengkap NPK (32:10:10) mampu meningkatkan jumlah daun *seedling* anggrek *Dendrobium*. Jumlah daun terbanyak diperoleh pada media pupuk lengkap NPK (32:10:10) yang ditambahkan air kelapa sebanyak 100 ml/l. Hal ini diduga karena pupuk ini memiliki kandungan N yang tinggi yaitu 32% yang cocok pada fase vegetatif tanaman karena N digunakan untuk pembentukan sel, jaringan dan organ tanaman.

### **2.3 Adenda Organik**

Adenda Organik merupakan bahan tambahan organik yang termasuk dalam salah satu komposisi dasar penyusun media kultur selain mineral, sumber karbon, asam amino dan zat pengatur tumbuh (Hartmaan, 2011). Yusnita (2003) juga mengatakan bahwa sejumlah adenda bahan organik dapat ditambahkan dalam media kultur yang berfungsi sebagai suplemen untuk memperkaya media dasar yang digunakan sehingga memberikan pertumbuhan eksplan yang lebih baik. Penambahan bahan organik ke dalam media kultur merupakan pengayaan nutrisi dalam media kultur sering dilakukan untuk mengoptimalkan pertumbuhan kultur. Sejumlah besar aditif yang kompleks seperti air kelapa, bubur pisang, ekstrak tomat, ekstrak wortel, dan ekstrak nanas bisa sangat efektif dalam memberikan campuran terdefinisi nutrisi organik dalam mengoptimalkan pertumbuhan *in vitro* (mendorong diferensiasi sel) serta sebagai anti oksidan yang mencegah browning (pencoklatan) (Dwiyani, 2012).

#### **Air kelapa**

Air kelapa dapat ditambahkan ke dalam media kultur sebagai sumber bahan organik penting yang diperlukan untuk pertumbuhan kultur *in vitro*. Air kelapa muda mengandung unsur hara makro, mikro, gula, gula alkohol, vitamin, asam amino, asam organik, fitohormon (seperti sitokinin auksin dan giberelin) (Zasari, 2015). Air kelapa mengandung zat atau bahan-bahan seperti vitamin, asam amino,

asam nukleat, fosfor, dan hormon tumbuhan seperti auksin, sitokinin, dan asam giberelat yang dapat menstimulir proliferasi jaringan, meningkatkan metabolisme dan juga meningkatkan metabolisme (George and Sherington 1984). Air kelapa merupakan endosperm (cadangan makanan) sebagai sumber energi yang kaya akan unsur-unsur hara. Selain mengandung auksin dan sitokinin, air kelapa mengandung beberapa zat yang penting untuk pertumbuhan kultur yaitu asam amino, asam nukleat, purin, asam organik, gula, vitamin dan mineral (George and Sherington, 1984). Hendaryono (2007) juga mengatakan bahwa air kelapa memiliki komponen-komponen bahan-bahan kimia yang sangat kompleks seperti auksin, sitokinin, guanin, dan asam-asam amino lainnya.

### **Kentang**

Penambahan ekstrak kentang pada media kultur telah banyak dipelajari. Hasil penelitian Nuryanah (2006) menunjukkan bahwa penambahan ekstrak kentang pada media Vacin and Went untuk anggrek *Phalaenopsis* sp. memberikan rata-rata jumlah akar anggrek terbanyak yaitu 1,33. Perlakuan konsentrasi ekstrak kentang 50 g/l memberikan pengaruh terbaik pada tinggi planlet yaitu 2,06 cm dan saat muncul akar pertama yaitu 28,85 hari setelah tanam. George (2008) juga mengungkapkan bahwa ekstrak kentang dapat ditambahkan ke media kultur untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman. Kentang memiliki kandungan karbohidrat yang cukup besar. Karbohidrat akan diubah menjadi energi yang diperlukan tanaman untuk tumbuh dan berkembang. Selain karbohidrat, kentang juga mengandung asam amino esensial, garam-garam mineral serta vitamin seperti thiamin, riboflavin, niacin, vitamin B-6, biotin dan folate (U.S Department of Agriculture, 2022). Berdasarkan penelitian Ambarwati (2021), pemberian ekstrak kentang mampu menghasilkan planlet dengan tinggi terbaik namun jumlah akar yang dihasilkan justru rendah. Penambahan tinggi planlet dengan penambahan ekstrak kentang pada anggrek *Dendrobium* sp. disebabkan adanya kandungan karbohidrat yang terdapat dalam media tersebut. Karbohidrat sendiri merupakan sumber bahan dasar penghasil energi untuk tanaman tumbuh dan berkembang.

## **Tomat**

Tomat dapat digolongkan sebagai sumber vitamin C yang sangat baik karena dalam 100 gram tomat terdapat 19 mg Vitamin C. Selain memiliki kandungan vitamin C, tomat juga memiliki kandungan protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, zat besi (Fe), vitamin A, vitamin B, serat dan air. Jika buah tomat dikeringkan, sekitar 50% dari berat keringnya terdiri dari gula-gula pereduksi (terutama glukosa dan fruktosa), sisanya asam-asam organik, mineral, pigmen, vitamin, dan lipid. Vitamin A dalam buah tomat yaitu likopen. Vitamin C berbentuk sebagai asam L-askorbat dan asam L-dehidroaskorbat yang keduanya memiliki peran sebagai antioksidan. Buah tomat terdiri dari 5 – 10% (U.S. Department of Agriculture, 2022).

## **Pisang Ambon Kuning**

Pisang Ambon Kuning memiliki kandungan yang hampir sama pada bahan adenda lainnya, yaitu protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, zat besi (Fe), vitamin A, vitamin B, Vitamin C, dan air. Dalam 100 gram pisang Ambon Kuning terdapat sekitar 25.800 mg Karbohidrat, 1200 mg Protein, 200 mg Lemak, 28 mg Fosfor, 8 mg Kalsium, 0,5 mg Fe, dan 3 mg vitamin C (Hidayah, 2009).

Penambahan bubuk pisang Ambon ke dalam media kultur pupuk lengkap NPK (32:10:10) memberikan hasil pertumbuhan seedling anggrek *Dendrobium* yang lebih baik yang ditunjukkan oleh meningkatnya tinggi tanaman dan bobot basah tanaman (Larassati, 2011).

## **2.4 KNO<sub>3</sub>**

KNO<sub>3</sub> (Potasium Nitrat atau disebut juga Kalium Nitrat) adalah pupuk kimia dengan kandungan Kalium (K) dan Nitrogen (N). KNO<sub>3</sub> merupakan kombinsai unsur N (nitrogen) dan Kalium dalam bentuk K<sub>2</sub>O (potasium oxide atau kalium oxide). Kalium dan Nitrogen adalah nutrisi yang sangat penting bagi tanaman. Kalium merupakan aktivator banyak enzim, misalnya dalam proses pembentukan

protein dan pembentukan pati. Berperan dalam mempengaruhi osmotikum pada sel penjaga, sehingga mempengaruhi pembukaan dan penutupan stomata. Nitrogen merupakan komponen banyak molekul penting (asam amino, protein, koenzim (NAD, NADP), klorofil, dan nukleotida (ATP) serta asam nukleat (DNA, RNA) pada tanaman (Yusnita, 2010).

## 2.5 Aklimatisasi Planlet

Aklimatisasi adalah pemindahan tanaman dari lingkungan steril (*in vitro*) ke lingkungan semisteril sebelum dipindahkan ke lapangan. Aklimatisasi merupakan saat paling kritis dalam perbanyakan tanaman secara kultur *in vitro* karena peralihan dari heterotrof ke autotrof. Organisme heterotrof adalah organisme yang kebutuhan makanannya memerlukan satu atau lebih senyawa karbon organik, makanannya tergantung pada hasil sintesis organisme lain. Sedangkan organisme autotrof adalah organisme yang membuat makanannya dari zat-zat anorganik (Darmono, 2003).

Penanganan bibit pada tahap aklimatisasi yang kurang baik dapat mengakibatkan kematian. Oleh karena itu, faktor-faktor yang perlu diperhatikan saat bibit dikeluarkan dari kondisi steril ke semisteril antara lain sebagai berikut:

- 1) Lingkungan sekitar tempat penanaman harus dijaga, kelembapan harus tinggi ( $\pm 85\%$ ), suhu relatif rendah ( $27-29^{\circ}\text{C}$ ).
- 2) Naungan diperlukan agar intensitas cahaya matahari dan butiran-butiran air hujan yang deras berkurang.
- 3) Bibit dalam keadaan sehat dan kuat dengan perakaran yang baik.
- 4) Bibit harus dalam keadaan bersih dari media agar, terutama akarnya.

Faktor-faktor yang menyebabkan kematian bibit saat penanganan aklimatisasi antara lain sebagai berikut:

- 1) Terjadinya proses transpirasi yang tinggi sehingga dapat menyebabkan hilangnya kandungan air dalam jaringan tanaman
- 2) Bibit belum atau kurang mampu melakukan proses fotosintesis

- 3) Terjadinya busuk atau kontaminasi oleh mikroorganisme (Darmono, 2003).

## **2.4 Pemupukan**

Pemupukan merupakan proses memberikan tambahan unsur-unsur hara pada tanah, baik secara langsung atau tak langsung agar dapat memenuhi kebutuhan nutrisi pada tanaman. Pemberian pupuk terhadap tanaman dapat dilakukan melalui media tanam yang diserap oleh akar maupun pemberian melalui daun dengan menggunakan pupuk daun. Anggrek selalu membutuhkan makanan untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya seperti tanaman lainnya dalam hal ini yaitu pemupukan. Unsur-unsur yang dibutuhkan yaitu unsur makro dan unsur mikro. Semua unsur tersebut harus selalu tersedia di dalam media tanam anggrek. Dalam usaha budidaya tanaman anggrek, habitatnya tidak cukup mampu menyediakan unsur-unsur yang dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhan. Untuk mengatasi hal tersebut, biasanya tanaman diberi pupuk baik organik maupun anorganik. Pupuk yang digunakan biasanya pupuk majemuk yaitu pupuk yang mengandung unsur makro dan mikro (Lingga, 2004).

### III. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan serangkaian kegiatan studi yang meliputi pengecambahan biji dan pertumbuhan *seedling in vitro*, serta aklimatisasi planlet. Penelitian ini terdiri dari 3 percobaan, yaitu :

1. Percobaan I: Pengaruh media dasar dan penambahan berbagai konsentrasi air kelapa ke dalam media kultur terhadap pengecambahan anggrek hasil hibridisasi antara (*D. Wira Pride x D. sutiknoi*) x *D. Imelda Marina Masagung in vitro*
2. Percobaan II: Pengaruh jenis bahan organik (adenda) dan penambahan pupuk  $KNO_3$  terhadap pertumbuhan *seedling* anggrek hasil hibridisasi antara (*D. Wira Pride x D. sutiknoi*) x *D. Imelda Marina Masagung in vitro*.

#### **3.1 Percobaan 1: Pengaruh media dasar dan penambahan berbagai konsentrasi air kelapa ke dalam media kultur terhadap pengecambahan anggrek hasil hibridisasi antara (*D. Wira Pride x D. sutiknoi*) x *D. Imelda Marina Masagung in vitro*.**

##### **3.1.1. Waktu dan Tempat Percobaan**

Percobaan ini dilaksanakan pada Juni hingga Oktober 2021 di Laboratorium Ilmu Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

##### **3.1.2. Bahan Tanaman**

Bahan tanaman yang digunakan adalah polong anggrek hasil persilangan (*Dendrobium Wira Pride x Dendrobium sutiknoi*) x *Dendrobium Imelda Marina*

Masagung yang didapatkan dari kebun BJ Orchid, Bandar Lampung. Polong ini dipanen pada umur 14 minggu setelah persilangan yang dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Polong angrek hasil persilangan (*Dendrobium Wira Pride* x *Dendrobium sutiknoi*) x *Dendrobium Imelda Marina* Masagung yang berumur 14 minggu setelah polinasi

### 3.1.3. Rancangan Percobaan

Percobaan dilaksanakan dengan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan empat ulangan. Perlakuan disusun secara faktorial 2x3, faktor pertama yaitu 2 jenis media dasar yang terdiri dari Murashige dan Skoog (MS) dan pupuk lengkap NPK (32:10:10) sebanyak 2,5 g/l, sedangkan faktor kedua adalah konsentrasi air kelapa (0, 75 dan 150 ml/l). Setiap unit percobaan terdiri dari 1 botol kultur yang berisi media kultur sesuai perlakuan yang ditanami biji angrek hasil hibridisasi dari (*D. Wira Pride* x *D. sutiknoi*) x *D. Imelda Marina* Masagung dalam volume yang diusahakan sama ( $\pm 2,8$  mg). Setelah protokorm berumur 8 minggu setelah tanam (MST), dilakukan pengamatan secara visual banyaknya biji angrek yang berkecambah dengan skoring dan menghitung bobot 100 protokorm yang berkecambah.

### 3.1.4. Pelaksanaan Percobaan

#### Pembuatan Media untuk Pengecambahan

Media kultur yang digunakan dalam percobaan ini yaitu media dengan formulasi MS (Murashige dan Skoog, 1962) dan media dengan pupuk lengkap NPK 32:10:10 sebanyak 2,5 g/l, dengan penambahan air kelapa (0, 75, dan 150 ml/l). Formulasi tersebut mengandung sukrosa 20 g/l, vitamin-vitamin MS, dan tripton 1 g/l, serta dengan penambahan atau tanpa penambahan air kelapa pada konsentrasi sesuai dengan perlakuan yang dicobakan (0, 75 dan 150 ml/l). Formulasi media yang digunakan disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2, semua media diatur pH-nya menjadi 5,8 sebelum diberi pematid media yaitu 7 g/l agar-agar dan dimasak. Sterilisasi media dilakukan dengan autoklaf pada suhu 121°C dan tekanan 1,21 kg/cm<sup>2</sup> selama 10 menit.

Tabel 1. Formulasi media dengan pupuk lengkap NPK (32:10:10) untuk pengecambahan biji angrek *in vitro*

Sumber Hara Makro dan Mikro	Konsentrasi (mg/l)
1. Pupuk lengkap NPK (32:10:10)	2,5 g/l
Komponen media Terdiri dari:	
• Total Nitrogen (N)	3200
• Fosfat(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	1000
• Kalium (K <sub>2</sub> O)	1000
• Kalsium (Ca)	5
• Magnesium (Mg)	10
• Sulfur (S)	20
• Boron (B)	2
• Tembaga (Cu)	5
• Besi (Fe)	10
• Mangan (Mn)	5
• Molibdenum (Mo)	0,05
• Zing (Zn)	5
2. Sukrosa (gula pasir)	20 g/l
3. Vitamin MS (100x)	10 ml/l
4. Tripton	1 g/l
5. Air kelapa	Sesuai perlakuan (0, 75, 150 ml/l)
6. Agar-agar	7 g/l

Tabel 2. Formulasi media Murashige dan Skoog (MS) untuk pengecambahan biji anggrek *in vitro*

Komponen Media		Konsentrasi Bahan Kimia MS (mg/l)
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	(amonium nitrat)	1.650
KNO <sub>3</sub>	(kalium nitrat)	1.900
MgSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	(magnesium sulfat heptahidrat)	370
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	(kalium dihidrogen orthofosfat)	170
CaCl <sub>2</sub> .2H <sub>2</sub> O	(kalium khlorida tetrahidrat)	440
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	(asam borat)	6,2
MnSO <sub>4</sub> .H <sub>2</sub> O	(mangan sulfat monohidrat)	16,9
ZnSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	(zink sulfat pentahidrat)	8,6
KI	(kalium iodida)	0,83
Na <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub> . 7H <sub>2</sub> O	(natrium molibdat heptahidrat)	0,25
CuSO <sub>4</sub> .5H <sub>2</sub> O	(caprisulfat pentahidrat)	0,025
CoCl <sub>2</sub> .6H <sub>2</sub> O	(kobalt khlorida monohidrat)	0,025
FeSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	(ferro sulfat heptahidrat)	27,8
Na <sub>2</sub> EDTA	(natrium EDTA)	37,3
Tiamin-HCl		0,1
Asam nikotinat		0,5
Piridoksin-HCl		0,5
Glisin		2,0
Mio-inositol		100 ml/l
Sukrosa (gula pasir)		20 g/l
Agar-agar		7 g/l
Air Kelapa (cw)		Sesuai perlakuan (0, 75, 150 ml/l)

### Sterilisasi Polong

Sterilisasi polong buah *Dendrobium* dilakukan dengan cara dicuci di bawah air mengalir menggunakan detergen di permukaannya, selanjutnya polong buah anggrek disterilkan di dalam *Laminar Air Flow Cabinet* (L AFC). Mula-mula polong buah direndam dan dikocok dalam larutan yang mengandung 5,25% NaOCl dengan konsentrasi 30% yang ditambahkan dengan surfaktan (Tween 20) sebanyak 4 tetes per 100 ml air selama 15 menit lalu dibilas air steril 3 kali. Setelah itu polong dicelupkan ke dalam spirtus dengan cepat dan dibakar sampai nyala api di permukaan buah hilang. Pembakaran dilakukan dua kali. Setelah itu, polong dipotong bagian ujung dan pangkalnya dan dibelah di kedua sisinya sehingga biji-bijinya terlihat seperti bubuk.

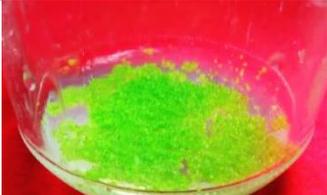
### Penanaman Biji dan Kondisi Ruang Kultur

Penanaman biji dilakukan dengan menaburkan sebanyak 2 spatula biji yang volumenya diusahakan sama ( $\pm 2,8$  mg) ke permukaan media perlakuan. Setelah biji ditabur, botol ditutup kembali dengan plastik dan diikat dengan karet, kemudian diletakkan pada rak-rak di ruang kultur dengan suhu  $26 \pm 2^\circ\text{C}$  dan pencahayaan lampu flouresens  $\pm 1000$  lux secara terus menerus.

#### 3.1.5. Pengamatan

Pengamatan perkecambahan biji dilakukan pada umur 8 MST, variabel yang diamati yaitu skoring dengan cara mengurutkan banyaknya jumlah biji anggek yang berkecambah dan menghitung bobot bobot 100 protokorm yang berkecambah. Banyaknya protokorm yang tumbuh diberi simbol seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria skoring banyaknya protokorm yang tumbuh pada berbagai media perlakuan yang dicobakan setelah berumur 8 MST

Gambar	Simbol	Keterangan
	–	Tidak berkecambah
	+	Berkecambah sedikit
	++	Berkecambah agak banyak
	+++	Berkecambah banyak

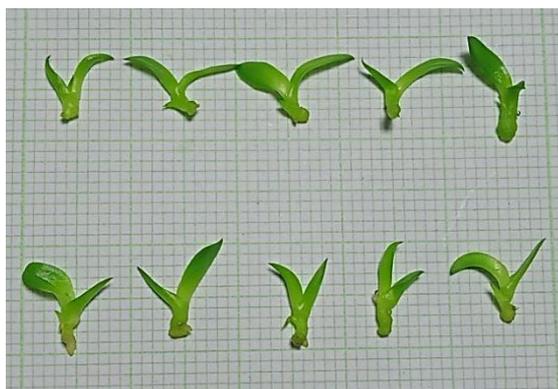
### 3.2. Percobaan II: Pengaruh jenis bahan organik (adenda) dan penambahan pupuk $KNO_3$ terhadap pertumbuhan *seedling* anggrek hasil hibridisasi antara (*D. Wira Pride* x *D. sutiknoi*) x *D. Imelda Marina Masagung* *in vitro*.

#### 3.2.1. Waktu dan Tempat Percobaan

Percobaan ini dilaksanakan pada Oktober 2021 hingga Februari 2021 di Laboratorium Ilmu Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

#### 3.2.2. Bahan Tanaman

Bahan tanaman yang digunakan dalam percobaan ini adalah protokorm anggrek *Dendrobium* hasil hibridisasi dari (*D. Wira Pride* x *D. sutiknoi*) x *D. Imelda Marina Masagung* yang telah dikecambahkan pada percobaan ke-1. Protokorm yg digunakan berumur 3 bulan sejak biji disemai di media pengecambahan dan disubkultur ke dalam media dengan komposisi pupuk lengkap NPK 32:10:10, sukrosa, air kelapa, trypton, dan vitamin MS selama 1 bulan untuk menyeragamkan pertumbuhan *seedling* hingga berukuran  $\pm 1$  cm dengan 2 helai daun tanpa akar (Gambar 6). Bibit anggrek ditanam ke dalam botol yang berisi media dasar dengan pupuk lengkap NPK 21:21:21 dengan penambahan berbagai macam adenda organik dan dengan atau tanpa penambahan pupuk  $KNO_3$ .



Gambar 6. *Seedling* anggrek (*D. Wira Pride* x *D. sutiknoi*) x *D. Imelda Marina Masagung* berumur 4 bulan sejak biji disemai yang digunakan sebagai bahan tanam

### 3.2.3. Rancangan Percobaan

Percobaan dilaksanakan dengan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan disusun secara faktorial 3x2, faktor pertama adalah berbagai jenis adenda organik yaitu ekstrak tomat, air rebusan kentang, dan bubur pisang ambon, sedangkan faktor kedua adalah penambahan atau tanpa penambahan pupuk  $\text{KNO}_3$  sebanyak 2 g/l. Setiap unit percobaan terdiri dari 3 botol kultur yang berisi masing-masing 10 eksplan. Homogenitas data diuji menggunakan uji Bartlett, jika asumsi terpenuhi data dianalisis ragam dan dilanjutkan dengan pemisahan nilai tengah menggunakan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5%.

### 3.2.4. Pelaksanaan Percobaan

#### **Pembuatan Media untuk Pertumbuhan *Seedling***

Media kultur yang digunakan dalam percobaan ini adalah media dasar dari pupuk lengkap NPK 21:21:21 sebanyak 2,5 g/l ditambahkan dengan berbagai jenis adenda organik yaitu ekstrak tomat 200 g/l, air rebusan kentang 200 g/l, dan bubur pisang ambon 100 g/l dengan atau tanpa penambahan pupuk  $\text{KNO}_3$  sebanyak 2 g/l. Formulasi tersebut mengandung sukrosa 20 g/l, vitamin-vitamin MS, dan air kelapa 150 ml/l. Formulasi media pertumbuhan yang digunakan disajikan pada Tabel 3, semua media diatur pH-nya menjadi 5,8 sebelum diberi pematat media yaitu 7 g/l agar-agar dan dimasak. Sterilisasi media dilakukan dengan autoklaf pada suhu  $121^\circ\text{C}$  dan tekanan  $1,21 \text{ kg/cm}^2$  selama 10 menit.

Tabel 4. Formulasi media dengan pupuk lengkap NPK (21:21:21) untuk pertumbuhan *seedling* anggrek *in vitro*

Sumber Hara Makro dan Mikro	Konsentrasi (mg/l)
1. Pupuk Daun NPK (21:21:21)	2,5 g/l
Komponen media Terdiri dari:	
• Total Nitrogen (N)	2100
• Fosfat(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	2100
• Kalium (K <sub>2</sub> O)	2100
• Boron (B)	1
• Molibdenum (Mo)	1
• Magnesium (Mg)	2
• Mangan (Mn)	1
• Besi (Fe)	2
• Tembaga (Cu)	1
• Zing (Zn)	1
• Vitamin B1	0,055
2. Sukrosa (gula pasir)	20 g/l
3. Vitamin MS (100x)	10 ml/l
4. Air kelapa	150 ml/l
5. Adenda organik	Sesuai perlakuan
6. Agar-agar	7 g/l
7. KNO <sub>3</sub>	Sesuai perlakuan

### 3.2.5. Pengamatan

Pengamatan dilakukan saat eksplan berumur 12 MST dengan variabel pengamatan yaitu jumlah daun (helai), tinggi tanaman (cm), lebar daun (cm), jumlah akar (helai), panjang akar (cm) dan bobot segar tanaman (g). Jumlah daun dihitung berdasarkan daun yang telah membuka sempurna, tinggi tanaman diukur dari pangkal batang hingga daun terpanjang, lebar daun diukur dari daun terlebar, jumlah akar dihitung akar primer yang muncul dari pangkal batang, panjang akar primer diukur dari pangkal batang hingga akar terpanjang, selanjutnya eksplan ditimbang untuk mendapatkan bobot segar tanaman.

*Seedling* yang dihasilkan pada tahap ini kemudian disubkultur kembali ke media pembesaran yaitu media pupuk lengkap NPK (32:10:10) 2,5 g/l yang dilengkapi dengan 20 g/l sukrosa, 100 ml/l air kelapa, 1 g/l tripton, vitamin MS, ekstrak kentang 200 g/l, dan ditambahkan dengan 2 g/l arang aktif selama ±3 bulan untuk

mendapatkan *seedling* yang siap diaklimatisasi. Sebanyak 120 *Seedling* yang sudah memiliki tinggi  $\geq 5$  cm dengan minimal 4 helai daun dan 4 helai akar diaklimatisasi dengan sistem kompot (*community pot*) menggunakan media serabut sabut kelapa dan moss putih yang berisi masing-masing 10 *seedling* per pot.

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Simpulan

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Semua kultur biji anggrek (*D. Wira Pride* x *D. sutiknoi*) x *D. Imelda Marina* dengan media dasar pupuk lengkap NPK 32:10:10 menghasilkan perkecambahan biji dan pertumbuhan protokorm, baik dengan maupun tanpa penambahan air kelapa, sedangkan kultur biji di media MS semuanya tidak berkecambah (menghasilkan protokorm). Pemberian air kelapa sebanyak 150 ml/l menghasilkan skoring jumlah protokorm dan bobot 100 protokorm tertinggi, diikuti perlakuan air kelapa 75 ml/l dan tanpa penambahan air kelapa.
2. Adenda kentang secara umum menghasilkan pertumbuhan *seedling* anggrek terbaik diikuti oleh adenda tomat dan adenda pisang. Pemberian  $\text{KNO}_3$  2 g/l ke dalam media justru menekan pertumbuhan *seedling*, hal ini dapat dilihat hampir pada semua variabel pengamatan yaitu tinggi tanaman (cm), jumlah akar (helai), panjang akar (cm), dan bobot segar tanaman (g). Semua *seedling* yang diaklimatisasi, baik dengan media serabut sabut kelapa maupun moss putih teraklimatisasi 100% setelah berumur 8 minggu sejak dikeluarkan dari botol.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, saran penulis yaitu perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mempelajari pengaruh media dasar terhadap pengecambahan *in vitro* biji anggrek hibrida lainnya. Peningkatan konsentrasi air kelapa ke dalam media pengecambahan juga perlu dicobakan untuk melihat pengaruhnya terhadap pengecambahan biji anggrek hibrida.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aflamara, N. 2016. Studi perkecambahan biji, pertumbuhan *seedling* dan aklimatisasi planlet anggrek *Phalaenopsis* hibrida. *Tesis*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Ambarwati, I.D., Alfian, F.N., dan Dewanti, P. 2021. Respon anggrek *Dendrobium* sp., *Oncidium* sp., dan *Phalaenopsis* sp. terhadap pemberian empat jenis nutrisi organik yang berbeda pada tahap regenerasi planlet. *Jurnal Agrikultura*. 32 (1) : 27 – 36.
- Arditti, J., and R. Ernst. 1992. *Micropropagation of Orchids*. John Wiley and Sons. New York. 682 p
- Astutik. 2006. Uji berbagai media pada aklimatisasi hibrida *Dendrobium*. *Jurnal Buana Sains*. 6(1): 89 – 92.
- Badan Pusat Statistik. 2020. Produksi Tanaman Florikultura (Hias). <https://www.bps.go.id/indicator/55/64/1/produksi-tanaman-florikultura-hias-.html>. Diakses pada tanggal 21 Februari 2022.
- Binawati, D.K. 2012. Pengaruh media tanam terhadap pertumbuhan anggrek bulan (*Phalaenopsis* sp.) aklimatisasi dalam plenty. *Jurnal Wahana*. 58(1): 60 – 68.
- Darmono, W. 2003. *Menghasilkan Anggrek Silangan*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Dwiyani, R. A., Purwanto, A., dan Indrianto, E.S. 2012. Konservasi anggrek alam Indonesia *Vanda Tricolor* Lindl. varietas Suavis melalui kultur embrio secara in-vitro. *Jurnal Bumi Lestari*. 12 (1): 93 – 98.
- George, E. F. and Klerk, G. J de. 2008. *The components of plant tissue culture media*. In: *Plant Propagation By Tissue Culture 3<sup>rd</sup> Edition*. The Netherland. 501p.
- George, E. F. and Sherington. 1984. *Plant Propagation by Tissue Culture*. Exegetic Ltd. England.

- Hapsoro, D., Septiana, V.A., Ramadiana, S., and Yusnita, Y. 2018. A medium containing commercial foliar fertilizer and some organic additives could substitute MS medium for in vitro growth of *Dendrobium* hbrid seedlings. *Jurnal Floratek*. 13(1) : 11 – 22.
- Hapsoro, D. dan Yusnita. 2018. *Kultur Jaringan Teori dan Praktik*. CV Andi Offset. Yogyakarta.
- Hartmaan, H.T., Kester, D.E., Davis, J.F.T., and Geneve, R.L. 2011. *Plant Propagation: Principles, And Practices*. Prentice - Hall Internasional, Inc Englewood Clifts. New Jersey. 07458p
- Hasanah, U., Suwarsi, E., dan Sumadi. 2014. Pemanfaatan pupuk daun, air kelapa, dan bubur pisang sebagai komponen medium pertumbuhan plantlet angrek *Dendrobium kelamense*. *Jurnal Biosaintifika*. 6(2) : 162 – 168.
- Hendaryono, D.P.S. 2007. *Pembibitan Anggrek dalam Botol*. Kanisius. Jakarta.
- Hidayah. 2009. Manfaat Kentang. <http://ntb.litbang.deptan.go.id>. Diakses pada 21 Februari 2022.
- Larassati, I.S. 2011. Pengaruh berbagai jenis buah pisang dan arang aktif terhadap pembesaran *seedling* anggrek *Dendrobium* secara *in vitro*. *Skripsi*. Universitas Lampung. Lampung. 63 hlm.
- Lingga, P. dan Marsono. 2004. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Marlina, L. 2015. Studi pengecambahan biji dan pembesaran *seedling* in vitro serta aklimatisasi planlet anggrek *Phalaenopsis* hibrida. *Tesis*. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 94 hlm.
- Marpaung, R.G., Pasaribu, D. dan Gulo, Y.S.K. 2019. Pengaruh ekstrak kentang dan air kelapa muda terhadap pertumbuhan planlet *Dendrobium sp* pada media vacin dan went. *Jurnal Agrotekda*. 3(2): 84 – 92.
- Murashige, T. and F. Skoog. 1962. *A Revised Medium for Rapid Growth and Bioassays with Tobacco Tissue Cultures*. *Physiol Plant*. 15: 473 – 497.
- Orchidroots.com. Diakses pada 21 Februari 2022.
- Ramadiana, S., R.D. Hidayati, D. Hapsoro, dan Yusnita. 2007. Pengaruh Pepton Terhadap Pengecambahan Biji Anggrek *Phalaenopsis amabilis* dan *Dendrobium Hybrids In Vitro*. *Prosiding Seminar Nasional Universitas Lampung*. Bogor.

- Saraswati. 2009. Pengaruh jenis pupuk dan konsentrasi air kelapa terhadap pertumbuhan *seedling* anggrek *Dendrobium in vitro*. *Skripsi*. Universitas Lampung. Lampung. 63 hlm.
- U.S. Department of Agriculture. 2022. Food Data Central. <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/2261422/nutrients>. diakses pada 7 Juli 2022.
- Widiastoety, D., N. Solvia dan M. Soedarjo. 2010. Potensi anggrek *Dendrobium* dalam meningkatkan variasi dan kualitas anggrek bunga potong. *Jurnal Litbang Pertanian*. 29(3): 101-106
- Yusnita. 2003. *Kultur Jaringan Cara Memperbanyak Tanaman Secara Efisien*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Yusnita. 2010. *Perbanyakan In Vitro Tanaman Anggrek*. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 128 hlm.
- Yusnita. 2012. *Pemuliaan Tanaman Untuk Menghasilkan Anggrek Hibrida Unggul*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Bandar Lampung. 179 hlm.
- Zasari, M., Yusnita., dan Saputri, O. 2015. Pengaruh pemberian berbagai jenis adenda dalam media ½ MS terhadap pertumbuhan *seedling* anggrek *Phalaenopsis in vitro*. *Jurnal Pertanian dan Lingkungan*. 8(1):31 – 36.