

**HIBRIDISASI *Phalaenopsis* Putih Besar dengan *Phalaenopsis amabilis*:  
KULTUR BIJI DAN PEMBESARAN *SEEDLING IN VITRO***

**Skripsi**

**Oleh**

**AJENG WINDI ASTUTI  
1814121001**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

## ABSTRAK

### **HIBRIDISASI *Phalaenopsis* Putih Besar dengan *Phalaenopsis amabilis*: KULTUR BIJI DAN PEMBESARAN *SEEDLING IN VITRO***

Oleh

**AJENG WINDI ASTUTI**

Anggrek tergolong kelompok tanaman famili *Orchidaceae* yang memiliki nilai estetika tinggi. Salah satu upaya dalam meningkatkan performa hortikultura anggrek *Phalaenopsis* yaitu melalui hibridasi 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 menguji penggunaan berbagai media dasar dan dengan penambahan atau tanpa ekstrak kentang ke dalam media serta interaksi keduanya terhadap pengecambahan biji anggrek *Phalaenopsis* hibrida secara *in vitro*. Penelitian ini dilakukan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang disusun secara faktorial (3x2). Faktor pertama adalah formulasi media dasar Growmore (NPK 32:10:10), Growmore (NPK 20:20:20), dan Gaviota (NPK 21:21:21). Faktor kedua adalah ekstrak kentang 0 g/l dan 200 g/l. Percobaan II bertujuan untuk menguji penggunaan berbagai media dasar dan dengan penambahan atau tanpa ekstrak kentang ke dalam media serta interaksi keduanya terhadap pertumbuhan *seedling* anggrek *Phalaenopsis* hibrida secara *in vitro*. Penelitian ini dilakukan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang disusun secara faktorial (3x2). Faktor pertama adalah formulasi media dasar MS (Murashige and Skoog, 1962), Growmore (NPK 20:20:20), dan VW (Vacin and Went, 1949). Faktor kedua adalah ekstrak kentang 0 g/l dan 200 g/l.

Hasil percobaan I menunjukkan bahwa media dasar Growmore (NPK 20:20:20) merupakan media dasar yang lebih baik daripada media Growmore (NPK 32:10:10) atau Gaviota untuk pengecambahan biji anggrek (*P.* hibrida putih besar x *P. amabilis*). Media dasar Gaviota tidak dapat digunakan untuk pengecambahan biji anggrek. Penambahan ekstrak 200 g/l kentang ke dalam media dasar Growmore (NPK 20:20:20) atau Growmore (NPK 32:10:10) meningkatkan banyaknya

protokorm hasil perkecambahan biji anggrek *Phalaenopsis* hibrida yang dihasilkan. Hasil percobaan II menunjukkan bahwa media dasar Growmore (NPK 20:20:20) dapat digunakan sebagai solusi media alternatif dalam pertumbuhan *seedling* anggrek *Phalaenopsis* hibrida secara *in vitro* karena menghasilkan pertumbuhan *seedling* anggrek yang sama atau lebih baik daripada di media VW atau MS yang ditunjukkan pada variabel jumlah daun, panjang daun, jumlah akar, dan bobot segar *seedling*. Penambahan ekstrak 200 g/l kentang pada media dasar dapat meningkatkan pertumbuhan *seedling* anggrek pada variabel panjang daun, panjang akar, dan bobot segar *seedling* secara *in vitro*.

**Kata kunci:** Anggrek, Growmore, Gaviota, Kentang, Murashige and Skoog (MS), Vacin and Went (VW)

**HIBRIDISASI *Phalaenopsis* Putih Besar dengan *Phalaenopsis amabilis*:  
KULTUR BIJI DAN PEMBESARAN *SEEDLING IN VITRO***

Oleh

**AJENG WINDI ASTUTI**

Skripsi

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

Pada

**Jurusan Agroteknologi  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

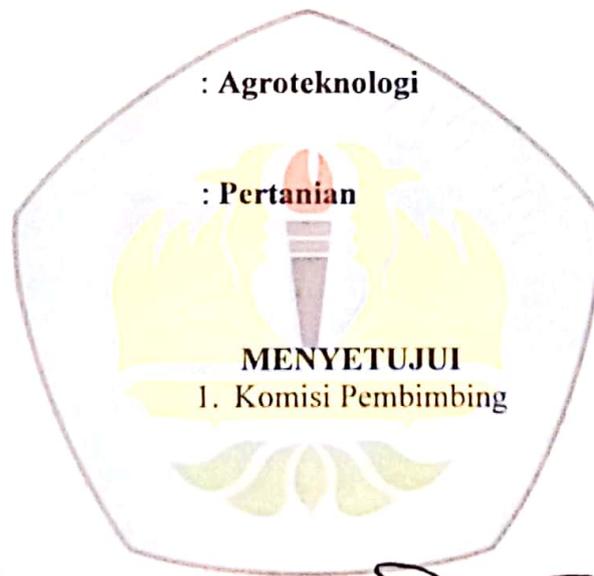
Judul Skripsi : **HIBRIDISASI *Phalaenopsis* Putih Besar dengan *Phalaenopsis amabilis*: KULTUR BIJI DAN PEMBESARAN *SEEDLING IN VITRO***

Nama Mahasiswa : **Ajeng Windi Astuti**

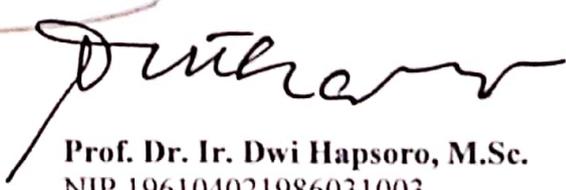
Nomor Pokok Mahasiswa : **1814121001**

Jurusan : **Agroteknologi**

Fakultas : **Pertanian**

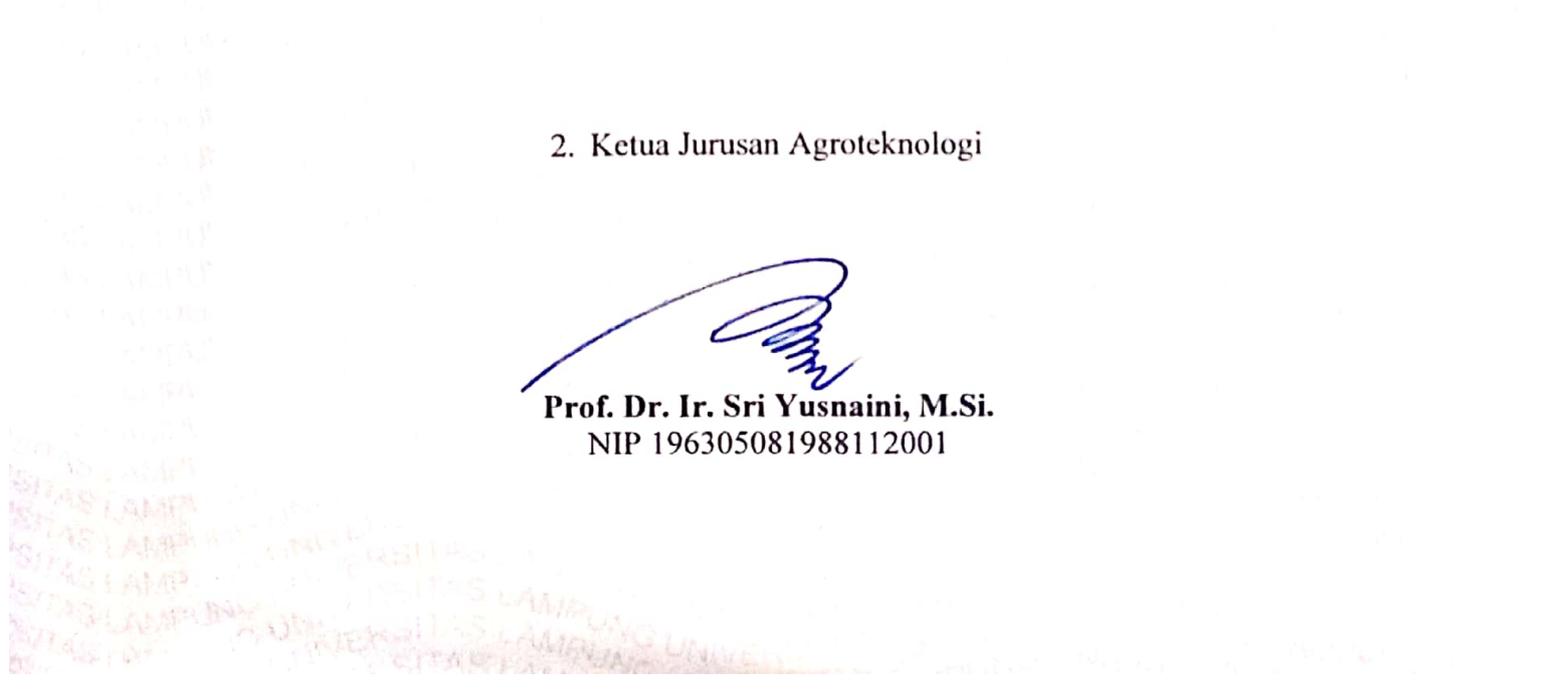


  
**Prof. Dr. Ir. Yusnita, M.Sc.**  
NIP 196108031986032002

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

2. Ketua Jurusan Agroteknologi

  
**Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.**  
NIP 196305081988112001



MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Pembimbing Utama: **Prof. Dr. Ir. Yusnita, M.Sc.**



Sekretaris

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



Penguji

Bukan Pembimbing: **Dr. Sri Ramadiana, S.P., M.Si.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



**Prof. Dr. Ir. Arwan Sukri Banuwa, M.Si.**

NIP 196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 19 Januari 2023

UNIVERSITAS LAMPUNG  
FAKULTAS PERTANIAN  
JALAN LAMPUNG-UNIVERSITAS  
LAMPUNG

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“Hibridisasi *Phalaenopsis* Putih Besar dengan *Phalaenopsis amabilis*: Kultur Biji dan Pembesaran *Seedling In Vitro*”** merupakan hasil karya saya sendiri. Skripsi ini disusun sesuai dengan kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, Februari 2023  
Penulis,



Ajeng Windi Astuti  
1814121001

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis memiliki nama lengkap Ajeng Windi Astuti yang dilahirkan di Lampung Utara pada tanggal 8 Agustus 2000. Penulis merupakan puteri kedua dari tiga bersaudara pasangan Bapak Dadang Bahrum dan Ibu Suyati. Penulis memiliki seorang kakak perempuan bernama Nurul Musyahadah, S.Pd., S.Farm dan memiliki adik perempuan bernama Mayda Qolby Izzatic. Pendidikan formal penulis diawali di TK Manbaul 'Ilmi yang diselesaikan tahun 2006, Sekolah Dasar diselesaikan di SDN 1 Sindangjawa pada tahun 2012, kemudian Sekolah Menengah Pertama diselesaikan di MTsN 11 Cirebon pada tahun 2015, dan Sekolah Menengah Atas di SMAN 1 Sumber Cirebon yang diselesaikan pada tahun 2018. Penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada tahun 2018 melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Penulis ikut aktif dalam salah satu unit kegiatan mahasiswa Persatuan Mahasiswa Agroteknologi (Perma-AGT). Penulis menjadi anggota dalam bidang Penelitian dan Pengembangan Keilmuan pada periode 2019/2020. Selama menempuh pendidikan, penulis berkesempatan untuk menjadi asisten praktikum dari mata kuliah Dasar-Dasar Agronomi dan Kultur Jaringan Tanaman. Penulis juga pernah mengikuti kegiatan kampus yakni Pertukaran Mahasiswa (Permata-Sakti) di Universitas Sebelas Maret dan Universitas Udayana. Penulis melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada bulan Februari – Maret 2021 di Desa Tanjung Kesuma, Kecamatan Purbolinggo, Kabupaten Lampung Timur dan melaksanakan kegiatan Praktik Umum (PU) di Unit Produksi Benih Sayuran (UPBs) Sekincau, Lampung Barat pada bulan Juli-Agustus 2021.

**Karya sederhana ini kupersembahkan untuk kedua orang tua tercinta  
Bapak Dadang Bahrum dan Ibu Suyati  
serta Kakakku tersayang Nurul Musyahadah, S.Pd., S.Farm dan Adikku  
tercinta Mayda Qolby Izzatic  
Sebagai tanda baktiku dalam menuntut ilmu  
Atas segala dukungan dan do'a**

**Thanks and big love for my self.**

**Almamater Tercinta  
Universitas Lampung**

**Bagiku setiap proses yang dijalani di kehidupan ini adalah sebuah puzzle. Puzzle yang akan kita susun untuk kehidupan selanjutnya. Maka dari itu, berproseslah dengan baik agar puzzle dapat tersusun menjadi utuh dan sempurna.**

**-(Ajeng Windi Astuti)-**

**“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”**

**-(Q.S Al-Insyirah : 5-6)-**

**“Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap”**

**-(Q.S Al-Insyirah : 8)-**

**Fokus pada pilihan kita serta percaya pada Allah Swt bahwa Dia akan memberikan yang terbaik.**

**-(Ajeng Windi Astuti)-**

**“Hatiku tenang karena mengetahui bahwa apa yang melewatkanmu tidak akan pernah menjadi takdirku, dan apa yang ditakdirkan untukku tidak akan pernah melewatkanmu”**

**-(Umar bin Khattab)-**

## SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala nikmat, rahmat, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul “**Hibridisasi *Phalaenopsis Putih Besar dengan Phalaenopsis amabilis: Kultur Biji dan Pembesaran Seedling In Vitro***”. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan pengikutnya hingga akhir zaman. Pelaksanaan penelitian dan penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si. sebagai Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung;
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si. selaku Ketua Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung;
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Yusnita, M.Sc. selaku Pembimbing Pertama dalam penelitian yang telah meluangkan waktu, memberikan nasihat, arahan, dan bimbingan kepada penulis selama penelitian dan penulisan skripsi;
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Dwi Hapsoro, M.Sc. selaku Pembimbing Kedua dalam penelitian yang telah meluangkan waktu, memberikan nasihat, arahan, dan bimbingan kepada penulis selama penelitian dan penulisan skripsi;
5. Ibu Dr. Sri Ramadiana, S.P., M.Si. selaku Penguji atas saran, masukan, kritikan, arahan, dan nasihat yang telah diberikan kepada penulis selama penelitian dan penulisan skripsi;
6. Bapak Ir. Setyo Widagdo, M.Si. selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan dedikasi, motivasi, bimbingan, arahan, saran, dan nasihat kepada penulis selama kuliah di Universitas Lampung;

7. Kedua orang tuaku tercinta yaitu Bapak Dadang Bahrum dan Ibu Suyati atas semua curahan do'a, kasih sayang, dukungan riil dan materiil, motivasi, perhatian, dan kesabaran yang selalu diberikan kepada penulis;
8. Kakakku tercinta Nurul Musyahadah, S.Pd., S.Farm. dan Adikku tercinta Mayda Qolby Izzatic atas curahan do'a, kasih sayang, dukungan, dan motivasi kepada penulis;
9. Keluarga besar Laboratorium Kultur Jaringan, Ibu Hayane A. Warganegara, S.P., M.Si., Mba Rahmadyah Hamiranti, S.P., M.Si., Mba Siti Munawaroh, S.P., M.P., Mba Emi Yunida, S.P., M.P., Mba Forensy Galennica, S.P., M.P., Mba Mitha Doveranti, S.Tr.P, Titin Agustin, Ni Sayu Putu Ariyanti, Meisy Lestari, Panca Rahayu Anggi, M. Alipha Hapiyatna, Ifan Maulana Putra, Susanto, dan Wahyudi yang telah kebersamai penulis selama berlangsungnya penelitian;
10. Nenekku tersayang Rosa Indriani, yang paling sabar dengan semua tingkahku, terimakasih sudah jadi pendengarku, selalu mau direpotkan, mau diajak main kemanapun, susah senang bareng selama di kampus, dan hal baik lainnya yang akan selalu terpatri dalam ingatan;
11. Wahyudi, Titin Agustin, Nur Halimah, Ni Sayu Putu Ariyanti, Amalia Chaerunnisa, dan Meisy Lestari yang telah menjadi pendengar cerita-ceritaku, memberikan semangat, bantuan, dukungan, dan perhatian kepada penulis selama perkuliahan;
12. Keluarga besar Agroteknologi angkatan 2018 yang telah menemani selama perkuliahan serta memberikan dukungan dan motivasi dalam menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi; dan
13. Semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu secara langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan penelitian dan skripsi ini.

Semoga Allah SWT memberikan balasan terbaik sebagai rahmat atas bantuan yang telah diberikan kepada penulis. Penulis menyadari banyaknya kekurangan dalam penelitian dan skripsi ini, akan tetapi penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Bandar Lampung, Februari 2023  
Penulis,

**Ajeng Windi Astuti**

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	6
1.3 Tujuan.....	7
1.4 Kerangka Pemikiran .....	8
1.5 Hipotesis.....	13
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>14</b>
2.1 Anggrek <i>Phalaenopsis</i> .....	14
2.1.1 Taksonomi .....	15
2.1.2 Syarat Tumbuh .....	16
2.1.3 Pola Pertumbuhan .....	17
2.1.4 Morfologi .....	17
2.1.5 Perbanyakkan Tanaman Anggrek .....	21
2.2 Media Kultur Anggrek .....	22
2.2.1 Pupuk Daun .....	23
2.2.2 Adenda Organik .....	25
<b>III. BAHAN DAN METODE</b> .....	<b>29</b>
3.1 Percobaan I : Respon Pengecambahan Biji dan Pertumbuhan Protokorm Anggrek ( <i>Phalaenopsis</i> Hibrida Putih Besar x <i>Phalaenopsis amabilis</i> ) <i>in vitro</i> terhadap Tiga Jenis Media Dasar dan Ekstrak Kentang .....	29
3.1.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	29
3.1.2 Alat .....	30
3.1.3 Bahan Penelitian .....	30

3.1.4 Metode Penelitian .....	32
3.1.5 Pelaksanaan Penelitian .....	33
3.1.6 Variabel Pengamatan .....	34
3.2 Percobaan II : Respon Pertumbuhan <i>Seedling</i> Anggrek ( <i>Phalaenopsis</i> Hibrida Putih Besar x <i>Phalaenopsis amabilis</i> ) <i>in vitro</i> terhadap Tiga Jenis Media Dasar dan Ekstrak Kentang .....	36
3.2.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	36
3.2.2 Alat .....	36
3.2.3 Bahan Penelitian .....	36
3.2.4 Metode Penelitian .....	39
3.2.5 Pelaksanaan Penelitian .....	40
3.2.6 Variabel Pengamatan .....	43
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>44</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	44
4.1.1 Percobaan I : Respon Pengecambahan Biji dan Pertumbuhan Protokorm Anggrek ( <i>Phalaenopsis</i> Hibrida Putih Besar x <i>Phalaenopsis amabilis</i> ) <i>in vitro</i> terhadap Tiga Jenis Media Dasar dan Ekstrak Kentang .....	44
4.1.2 Percobaan II : Respon Pertumbuhan <i>Seedling</i> Anggrek ( <i>Phalaenopsis</i> Hibrida Putih Besar x <i>Phalaenopsis amabilis</i> ) <i>in vitro</i> terhadap Tiga Jenis Media Dasar dan Ekstrak Kentang .....	49
4.2 Pembahasan.....	59
4.2.1 Percobaan I : Respon Pengecambahan Biji dan Pertumbuhan Protokorm Anggrek ( <i>Phalaenopsis</i> Hibrida Putih Besar x <i>Phalaenopsis amabilis</i> ) <i>in vitro</i> terhadap Tiga Jenis Media Dasar dan Ekstrak Kentang .....	59
4.2.2 Percobaan II : Respon Pertumbuhan <i>Seedling</i> Anggrek ( <i>Phalaenopsis</i> Hibrida Putih Besar x <i>Phalaenopsis amabilis</i> ) <i>in vitro</i> terhadap Tiga Jenis Media Dasar dan Ekstrak Kentang .....	61
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>64</b>
5.1 Simpulan .....	64
5.2 Saran.....	65

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>66</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>71</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Kandungan senyawa dalam pupuk Growmore (32:10:10) .....	24
2. Kandungan senyawa dalam pupuk Growmore (20:20:20).....	24
3. Kandungan senyawa dalam pupuk Gaviota (21:21:21) .....	25
4. Komponen kandungan zat pengatur tumbuh air kelapa muda (mg/l).....	26
5. Komponen kandungan vitamin dan mineral dalam 100 ml air kelapa muda .....	27
6. Komponen kandungan dalam 100 g kentang .....	28
7. Komposisi media dasar Growmore (32:10:10) 2,5 g/l .....	31
8. Komposisi media dasar Growmore (20:20:20) 2,5 g/l .....	31
9. Komposisi media dasar Gaviota (21:21:21) 2,5 g/l .....	32
10. Kombinasi perlakuan pengecambahan biji .....	32
11. Kriteria skoring banyaknya protokorm yang tumbuh pada berbagai media perlakuan setelah berumur 12 MST .....	35

12. Komposisi media dasar MS (Murashige dan Skoog, 1962) yang dikombinasi dengan air kelapa dan ekstrak kentang .....	38
13. Komposisi media dasar Growmore (20:20:20) 2,5 g/l .....	38
14. Komposisi media dasar VW (Vacin dan Went, 1949) yang dikombinasi dengan air kelapa dan ekstrak kentang .....	39
15. Kombinasi perlakuan pembesaran <i>seedling</i> .....	39
16. Pengamatan skoring banyaknya biji yang berkecambah pada tiga media dasar dengan atau tanpa penambahan kentang pada umur 12 MST .....	47
17. Rekapitulasi analisis ragam pada percobaan pengaruh jenis media dasar dan penambahan ekstrak 200 g/l kentang terhadap pertumbuhan <i>seedling</i> anggrek ( <i>P. hibrida</i> putih besar x <i>P. amabilis</i> ) selama 12 minggu .....	51
18. Hasil pengamatan rata-rata jumlah daun <i>seedling</i> anggrek ( <i>P. hibrida</i> putih besar x <i>P. amabilis</i> ) umur 12 minggu setelah tanam (MST).....	73
19. Analisis ragam untuk rata-rata jumlah daun <i>seedling</i> anggrek ( <i>P. hibrida</i> putih besar x <i>P. amabilis</i> ) umur 12 MST.....	73
20. Uji BNT untuk rata-rata jumlah daun <i>seedling</i> anggrek ( <i>P. hibrida</i> putih besar x <i>P. amabilis</i> ) umur 12 MST terhadap konsentrasi adenda .....	73
21. Hasil pengamatan rata-rata panjang daun <i>seedling</i> anggrek ( <i>P. hibrida</i> putih besar x <i>P. amabilis</i> ) umur 12 MST.....	74
22. Analisis ragam untuk rata-rata panjang daun <i>seedling</i> anggrek ( <i>P. hibrida</i> putih besar x <i>P. amabilis</i> ) umur 12 MST.....	74
23. Uji BNT untuk rata-rata panjang daun <i>seedling</i> anggrek ( <i>P. hibrida</i> putih besar x <i>P. amabilis</i> ) umur 12 MST terhadap konsentrasi adenda .....	74

24. Hasil pengamatan rata-rata jumlah akar <i>seedling</i> anggrek ( <i>P. hibrida</i> putih besar x <i>P. amabilis</i> ) umur 12 MST .....	75
25. Analisis ragam untuk rata-rata jumlah akar <i>seedling</i> anggrek ( <i>P. hibrida</i> putih besar x <i>P. amabilis</i> ) umur 12 MST .....	75
26. Uji BNT untuk rata-rata jumlah akar <i>seedling</i> anggrek ( <i>P. hibrida</i> putih besar x <i>P. amabilis</i> ) umur 12 MST terhadap jenis media .....	75
27. Uji BNT untuk rata-rata jumlah akar <i>seedling</i> anggrek ( <i>P. hibrida</i> putih besar x <i>P. amabilis</i> ) umur 12 MST terhadap konsentrasi adenda .....	76
28. Hasil pengamatan rata-rata panjang akar <i>seedling</i> anggrek ( <i>P. hibrida</i> putih besar x <i>P. amabilis</i> ) umur 12 MST .....	76
29. Analisis ragam untuk rata-rata panjang akar <i>seedling</i> anggrek ( <i>P. hibrida</i> putih besar x <i>P. amabilis</i> ) umur 12 MST .....	76
30. Uji BNT untuk rata-rata panjang akar <i>seedling</i> anggrek ( <i>P. hibrida</i> putih besar x <i>P. amabilis</i> ) umur 12 MST terhadap jenis media .....	77
31. Uji BNT untuk rata-rata panjang akar <i>seedling</i> anggrek ( <i>P. hibrida</i> putih besar x <i>P. amabilis</i> ) umur 12 MST terhadap konsentrasi adenda .....	77
32. Hasil pengamatan rata-rata bobot segar <i>seedling</i> anggrek ( <i>P. hibrida</i> putih besar x <i>P. amabilis</i> ) umur 12 MST .....	77
33. Analisis ragam untuk rata-rata bobot segar <i>seedling</i> anggrek ( <i>P. hibrida</i> putih besar x <i>P. amabilis</i> ) umur 12 MST .....	78
34. Uji BNT untuk rata-rata bobot segar <i>seedling</i> anggrek ( <i>P. hibrida</i> putih besar x <i>P. amabilis</i> ) umur 12 MST terhadap jenis media .....	78
35. Uji BNT untuk rata-rata bobot segar <i>seedling</i> anggrek ( <i>P. hibrida</i> putih besar x <i>P. amabilis</i> ) umur 12 MST terhadap konsentrasi adenda .....	78

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bagan kerangka pemikiran penelitian .....	12
2. Bunga <i>Phalaenopsis</i> hibrida (PT Ekakarya Graha Flora).....	15
3. Performa bunga <i>Phalaenopsis amabilis</i> dari Lampung .....	17
4. Tanaman anggrek <i>Phalaenopsis amabilis</i> .....	18
5. Bagian-bagian bunga anggrek <i>Phalaenopsis amabilis</i> ( <i>Orchidroots</i> )	20
6. Polong anggrek <i>Phalaenopsis</i> hibrida putih besar x <i>Phalaenopsis amabilis</i> berumur 4 bulan setelah penyilangan .....	30
7. <i>Seedling</i> anggrek <i>Phalaenopsis</i> hibrida putih besar x <i>P. amabilis</i> setelah berumur 16 MST sejak pengecambahan biji.....	37
8. Biji anggrek <i>Phalaenopsis</i> hibrida di media perkecambahan pada umur 2 MST dilihat menggunakan mikroskop .....	44
9. Penampakan mikroskopik proses pertumbuhan dan perkembangan biji anggrek <i>Phalaenopsis</i> hibrida di media Pupuk Growmore (20:20:20) + 0 g/l kentang: a) Umur 2 MST; b) Umur 6 MST; c) Umur 8 MST .....	45
10. Penampakan kultur biji <i>in vitro</i> anggrek <i>Phalaenopsis</i> hibrida di media Pupuk Growmore (20:20:20) + 200 g/l kentang: a) Umur 6 MST; b) Umur 8 MST; c) Umur 10 MST; d) Umur 12 MST .....	46

11. Protokorm anggrek <i>Phalaenopsis</i> hibrida berumur 12 MST pada berbagai media pengecambahan: a) Growmore (32:10:10)+0 g/l kentang; b) Growmore (32:10:10)+200 g/l kentang; c) Growmore (20:20:20)+0 g/l kentang; d) Growmore (20:20:20)+200 g/l kentang; e) Gaviota (21:21:21)+0 g/l kentang; dan f) Gaviota (21:21:21)+200 g/l kentang.....	49
12. a) Protokorm berumur 12 MST di media pembesaran awal, yaitu Growmore + air kelapa, arang aktif, tryptone, dan kentang; b) <i>Seedling</i> berumur 16 MST di media pembesaran awal .....	50
13. <i>Seedling</i> ditanam ke media perlakuan setelah berumur 16 MST sejak pengecambahan biji.....	51
14. Pengaruh penambahan kentang (0 g/l dan 200 g/l) terhadap jumlah daun <i>seedling</i> anggrek ( <i>P. hibrida</i> putih besar x <i>P. amabilis</i> ) pada umur 12 MST. Nilai tengah yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5% .....	52
15. Pengaruh penambahan kentang (0 g/l dan 200 g/l) terhadap panjang daun <i>seedling</i> anggrek ( <i>P. hibrida</i> putih besar x <i>P. amabilis</i> ) pada umur 12 MST. Nilai tengah yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5% .....	53
16. Pengaruh media dasar terhadap jumlah akar <i>seedling</i> anggrek ( <i>P. hibrida</i> putih besar x <i>P. amabilis</i> ) pada umur 12 MST. Nilai tengah yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5% .....	54
17. Pengaruh penambahan 200 g/l kentang terhadap jumlah akar <i>seedling</i> anggrek ( <i>P. hibrida</i> putih besar x <i>P. amabilis</i> ) pada umur 12 MST. Nilai tengah yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5% .....	54
18. Pengaruh media dasar terhadap rata-rata panjang akar <i>seedling</i> anggrek ( <i>P. hibrida</i> putih besar x <i>P. amabilis</i> ) pada umur 12 MST. Nilai tengah yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5% .....	55
19. Pengaruh penambahan 200 g/l kentang terhadap rata-rata panjang akar <i>seedling</i> anggrek ( <i>P. hibrida</i> putih besar x <i>P. amabilis</i> ) pada umur 12 MST. Nilai tengah yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5% .....	56

20. Pengaruh jenis media terhadap bobot segar *seedling* anggrek (*P. hibrida* putih besar x *P. amabilis*) pada umur 12 MST. Nilai tengah yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5% ... 57
21. Pengaruh penambahan kentang (0 g/l dan 200 g/l) terhadap bobot tunas *seedling* anggrek (*P. hibrida* putih besar x *P. amabilis*) pada umur 12 MST. Nilai tengah yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5% ..... 57
22. *Seedling* anggrek (*P. hibrida* putih besar x *P. amabilis*) berumur 12 MST pada berbagai media pembesaran: a) MS+0 g/l kentang; b) MS+200 g/l kentang; c) Growmore (20:20:20)+0 g/l kentang; d) Growmore (20:20:20)+200 g/l kentang; e) VW+0 g/l kentang; dan f) VW+200 g/l kentang ..... 59

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Anggrek merupakan kelompok tanaman dari famili *Orchidaceae* dengan anggota terbanyak dalam Kingdom Plantae yang terdiri 750 genus dan 25.000-30.000 spesies. Indonesia merupakan negara yang memiliki anggrek spesies atau anggrek alam melimpah. Spesies anggrek alam yang ada di Indonesia diperkirakan berjumlah sekitar 5.000 spesies, yang tersebar di seluruh kepulauan (Yusnita, 2010). Anggrek merupakan tanaman populer dan diminati masyarakat karena memiliki keindahan dan keunikan bunga. Anggrek diminati masyarakat baik dalam bentuk bunga potong maupun bunga pot. Bunga anggrek potong banyak dibutuhkan oleh florist, dekorator, hotel, perkantoran, dan konsumen rumah tangga untuk digunakan sebagai rangkaian bunga di berbagai acara. Hal tersebut menunjukkan bahwa usaha bunga anggrek potong memiliki pasar cukup luas untuk pemasaran hasil produksi, sehingga perlu adanya peningkatan produksi bunga anggrek potong setiap tahunnya untuk memenuhi permintaan pasar yang semakin meningkat (Evi *et al*, 2017). Adapun hasil produksi anggrek per tangkai di Indonesia setiap tahunnya mengalami fluktuasi seperti pada tahun 2020 yakni sebanyak 11.683.333 tangkai, lalu pada tahun 2021 mengalami penurunan produksi menjadi 10.293.866 tangkai (BPS, 2023).

Anggrek memiliki tingkat keragaman sangat tinggi yang terlihat dari bentuk, ukuran, dan warna pada bunga yang beragam. Salah satu di antara genus anggrek yang memiliki keragaman tinggi dan banyak diminati masyarakat adalah anggrek *Phalaenopsis*. *Phalaenopsis* adalah salah satu genus anggrek yang paling populer di Indonesia. Nama *Phalaenopsis* mempunyai akar kata Latin *phal* yang berarti

*moth* atau ngengat, dan *opsis* yang berarti penampilan. Kebanyakan bunga-bunga *Phalaenopsis* berbentuk seperti kupu-kupu. Satu tangkai bunga *Phalaenopsis* bisa memiliki banyak kuntum bunga yang tersusun berjajar secara teratur membentuk suatu lengkungan yang indah. Bunga *Phalaenopsis* seringkali dirangkai dalam satu buket berisi beberapa tanaman, membentuk ornamen yang elegan. Menurut Djaafarer (2008), bunga anggrek dari genus *Phalaenopsis* memiliki keragaman, baik dalam warna, bentuk dan tekstur, serta keragaman aroma, sehingga melengkapi sebutannya sebagai salah satu bunga terindah.

Salah satu spesies dari genus *Phalaenopsis* yang memiliki berbagai keunggulan hortikultura adalah *Phalaenopsis amabilis*. *P. amabilis* disebut sebagai “Puspa Pesona Nusantara” sesuai dengan Keputusan Presiden Republik Indonesia nomor 4/1993 (Puspitaningtyas dan Mursidawati, 2010). Menurut Tang dan Chen (2007), *P. amabilis* berpotensi sebagai tetua untuk menghasilkan berbagai anggrek bulan hibrida baru. Bunga *Phalaenopsis amabilis* memiliki berbagai karakter unggul, yaitu berwarna putih bersih dengan hiasan kuning dan bintik kemerahan pada *labellum*, memiliki jumlah kuntum bunga yang banyak dalam susunan yang teratur, memiliki daya adaptasi yang luas dan waktu mekarnya lama.

*Phalaenopsis amabilis* memiliki berbagai varian, diantaranya yang dapat beradaptasi baik di dataran rendah, menengah dan tinggi adalah yang berasal dari Lampung. *P. amabilis* Lampung memiliki ciri khas pasangan daun hijau cerah, panjang menjuntai, beberapa malai bunga dalam satu tanaman, panjang bercabang, membawa jumlah kuntum bunga yang banyak, dan masa segar bunga yang lama (2-3 bulan). Dalam penelitian ini dilakukan hibridisasi antara induk betina *Phalaenopsis* hibrida berbunga putih besar (Produksi PT Ekakarya Graha Flora) dengan *P. amabilis* Lampung sebagai tetua jantan.

Keberadaan anggrek *Phalaenopsis amabilis* di habitat aslinya di berbagai daerah di Indonesia terancam mengalami penurunan jumlah populasi secara drastis akibat pengambilan dari hutan secara berlebihan, kebakaran hutan, perdagangan bebas serta perubahan iklim. Usaha pelestarian *Phalaenopsis amabilis* telah banyak dilakukan oleh penghobi, kolektor, dan berbagai lembaga penelitian serta

akademisi. Usaha dalam melestarikan dikenal dengan cara konservasi. Menurut Mahfut (2019) upaya konservasi terdiri atas dua jenis yakni konservasi *in situ* dan konservasi *ex situ*. Konservasi *in situ* diartikan sebagai cara melindungi tanaman di dalam habitat aslinya seperti hutan lindung dan hutan konservasi, sekaligus menjaga ekosistem serta flora dan fauna lainnya. Adapun konservasi *ex situ* diartikan sebagai membudidayakan dan memperbanyak tanaman di luar habitat aslinya, seperti budidaya tanaman di *green house* dan memperbanyak tanaman di laboratorium. Upaya konservasi *ex situ* anggrek spesies *Phalaenopsis amabilis* adalah dengan melakukan *selfing*, lalu memperbanyak tanaman secara *in vitro* melalui biji, atau dengan merakit hibrida baru dengan tetua *Phalaenopsis* hibrida yang sudah memiliki karakter-karakter unggul, untuk menghasilkan varian *Phalaenopsis* putih yang baru. Harapannya, hibrida baru ini nantinya memiliki karakter gabungan antara *P. amabilis* dengan ukuran lebih besar, lebih mudah dipelihara, masa segar bunga lebih lama, susunan batang dan daun lebih kokoh, namun ciri khas *P. amabilis* tetap ada, sehingga jika nantinya disebar di pasaran akan disukai konsumen dan dapat menghambat eksploitasi anggrek *P. amabilis* dari habitat aslinya.

Perbanyak anggrek dapat dilakukan secara vegetatif ataupun generatif. Perbanyak anggrek secara vegetatif dilakukan dengan pemisahan keiki, pemisahan anakan, stek batang, dan tunas tangkai bunga. Perbanyak anggrek secara generatif dapat dilakukan melalui biji dari hasil proses penyerbukan bunga dalam bentuk polong. Biji anggrek di dalam polong buah memiliki jumlah yang sangat banyak, namun ukurannya sangat kecil. Biji-biji anggrek tersebut tidak memiliki endosperma sebagai cadangan makanan, sehingga biji anggrek sangat sulit berkecambah di alam kecuali jika bersimbiosis dengan cendawan mikoriza. Namun, tingkat keberhasilan perkecambahan biji anggrek melalui simbiosis dengan cendawan mikoriza tidak sebesar perkecambahan biji anggrek secara kultur *in vitro* (Yusnita, 2010).

Perkecambahan biji anggrek yang keberhasilannya dapat diandalkan saat ini adalah metode asimbiotik, yaitu menggunakan sistem kultur *in vitro* atau kultur jaringan. Kultur jaringan tanaman merupakan teknik menumbuhkan kembangkan

bagian tanaman, baik berupa sel, jaringan, organ, biji dalam kondisi aseptik secara *in vitro*. Teknik ini dicirikan oleh kondisi kultur yang aseptik, penggunaan media kultur buatan dengan kandungan nutrisi lengkap dan zat pengatur tumbuh (ZPT), serta kondisi ruang kultur seperti suhu dan pencahayaannya yang terkendali (Yusnita, 2003).

Pengecambahan biji anggrek dengan teknik kultur *in vitro* dapat menjadi metode perbanyakan yang efektif dan efisien untuk meningkatkan persentase perkecambahan biji, mempercepat pertumbuhan, serta perbanyakan tanaman anggrek. Dalam kultur *in vitro*, biji anggrek dikecambahkan menjadi protokorm dalam suatu media agar-agar yang aseptik dengan suplai energi, hara makro dan mikro, serta berbagai adenda lain supaya perkecambahan biji dan pertumbuhan protokorm menjadi *seedling* serta pembesaran *seedling* menjadi optimal. Oleh karena itu media memiliki peranan penting dalam kultur *in vitro* (Yusnita, 2010).

Media memiliki peranan penting dalam kultur *in vitro* yakni digunakan sebagai tempat tumbuh eksplan. Menurut George *et al.* (2007) respon eksplan *in vitro* sangat dipengaruhi oleh media kultur yang digunakan. Menurut Yusnita (2012), ada beberapa jenis formulasi media dasar yang umum digunakan untuk pengecambahan biji dan pembesaran *seedling* anggrek secara *in vitro* diantaranya Knudson C, VW (Vacin and Went, 1949), dan MS (Murashige and Skoog, 1962). Namun dalam pembuatan formulasi media dasar umum tersebut, bahan kimia yang digunakan memerlukan biaya relatif tinggi sehingga hal tersebut dapat menjadi kendala perbanyakan tanaman anggrek secara *in vitro* bagi para penganggrek rumahan. Terdapat salah satu alternatif yang dapat dijadikan solusi praktis yang lebih murah dan mudah, yakni menggunakan pupuk daun lengkap sebagai media dasar. Penggunaan pupuk daun lengkap dalam kultur *in vitro* digunakan untuk menekan biaya dari bahan kimia yang mahal.

Menurut Priatna (2019), pupuk daun lengkap yang bisa digunakan sebagai media dasar adalah Growmore dan Hyponex. Selain itu, terdapat pupuk daun lengkap lain seperti Gaviota yang memiliki unsur NPK. Namun efektivitas dari pupuk daun lengkap tersebut perlu diuji terhadap media pengecambahan biji dan

pertumbuhan protokorm anggrek. Adapun pada tahap pertumbuhan selanjutnya yakni pertumbuhan *seedling* anggrek perlu dilakukan uji media dasar dari pupuk daun lengkap yang menghasilkan perkecambahan biji paling tinggi dengan formulasi media dasar yang umum digunakan seperti VW (Vacin and Went, 1949), dan MS (Murashige and Skoog, 1962).

Upaya untuk memperoleh perkecambahan biji yang tinggi dan pertumbuhan protokorm serta pertumbuhan *seedling* anggrek yang lebih baik dapat dilakukan dengan penambahan adenda organik. Penambahan nutrisi dari adenda organik pada media kultur *in vitro* anggrek dinilai memiliki peran penting untuk pertumbuhan anggrek, seperti meningkatkan tingkat perkecambahan embrio anggrek, mendukung perkembangan regenerasi PLBs (*Protocorm Like Bodies*), menginisiasi terbentuknya tunas dan akar, serta menyediakan nutrisi tambahan yang cukup untuk perkembangan planlet (Dwiyani *et al.*, 2010; Tuhuteru *et al.*, 2012).

Salah satu adenda organik yang dapat ditambahkan pada media kultur *in vitro* adalah umbi kentang. Menurut penelitian Yulianti *et al.* (2016) menunjukkan bahwa dengan perlakuan ekstrak kentang menghasilkan persentase PLBs yang bermultiplikasi sebesar 60-77% pada anggrek *Phalaenopsis amabilis*. Selain itu, Ambarwati *et al.* (2021) menunjukkan bahwa penambahan ekstrak kentang 15% pada media dasar menghasilkan jumlah daun dan jumlah akar tertinggi pada anggrek *Phalaenopsis* sp. Hal tersebut terjadi karena adenda organik berupa umbi kentang mengandung kandungan berupa serat, gula, karbohidrat, protein, lemak, air, vitamin C, tiamin, riboflavin, niasin, piridoksin, kalium, fosfor, magnesium, natrium, kalsium, dan zat besi yang dapat dimanfaatkan ke dalam media dasar sebagai tambahan nutrisi bagi tanaman secara *in vitro* (Godam, 2012).

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian yang mempelajari pengaruh jenis media dasar pupuk daun lengkap dan penambahan ekstrak kentang terhadap pengecambahan biji dan pertumbuhan protokorm anggrek (*Phalaenopsis* hibrida putih besar x *Phalaenopsis amabilis*), serta mempelajari pengaruh jenis media dasar umum dan penambahan ekstrak kentang terhadap pertumbuhan

*seedling* anggrek (*Phalaenopsis* hibrida putih besar x *Phalaenopsis amabilis*) secara *in vitro*. Kedua percobaan tersebut dilakukan dalam penelitian yang berjudul Hibridisasi *Phalaenopsis* Putih Besar dengan *Phalaenopsis amabilis*: Kultur Biji dan Pembesaran *Seedling In Vitro*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Penelitian ini dilakukan untuk menjawab beberapa masalah sebagai berikut:

### **Percobaan I : Respon Pengecambahan Biji dan Pertumbuhan Protokorm Anggrek (*Phalaenopsis* hibrida putih besar x *Phalaenopsis amabilis*) *in vitro* terhadap Tiga Jenis Media Dasar dan Ekstrak Kentang**

1. Formulasi media dasar pupuk daun manakah yang lebih baik untuk pengecambahan biji anggrek *Phalaenopsis* hibrida secara *in vitro*.
2. Apakah penambahan ekstrak kentang dalam media dasar dapat memberikan respon yang positif terhadap pengecambahan biji anggrek *Phalaenopsis* hibrida secara *in vitro*.
3. Apakah terdapat interaksi antara berbagai jenis media dasar pupuk daun dan penambahan ekstrak kentang dalam pengecambahan biji anggrek *Phalaenopsis* hibrida secara *in vitro*.

### **Percobaan II : Respon Pertumbuhan *Seedling* Anggrek (*Phalaenopsis* hibrida putih besar x *Phalaenopsis amabilis*) *in vitro* terhadap Tiga Jenis Media Dasar dan Ekstrak Kentang**

1. Formulasi media dasar manakah yang dapat digunakan sebagai media alternatif untuk pertumbuhan *seedling* anggrek *Phalaenopsis* hibrida secara *in vitro*.
2. Apakah penambahan ekstrak kentang dalam media dasar dapat memberikan respon yang positif terhadap pertumbuhan *seedling* anggrek *Phalaenopsis* hibrida secara *in vitro*.
3. Apakah terdapat interaksi antara berbagai jenis media dasar dan penambahan ekstrak kentang dalam pertumbuhan *seedling* anggrek *Phalaenopsis* hibrida secara *in vitro*.

### 1.3 Tujuan

Berdasarkan identifikasi dan perumusan masalah, penelitian ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut:

#### **Percobaan I : Respon Pengecambahan Biji dan Pertumbuhan Protokorm Anggrek (*Phalaenopsis* hibrida putih besar x *Phalaenopsis amabilis*) *in vitro* terhadap Tiga Jenis Media Dasar dan Ekstrak Kentang**

1. Menguji berbagai jenis pupuk daun yaitu Growmore (32:10:10), Growmore (20:20:20), dan Gaviota (21:21:21) sebagai media dasar yang lebih baik untuk media pengecambahan biji anggrek *Phalaenopsis* hibrida secara *in vitro*.
2. Menguji penambahan atau tanpa ekstrak kentang terhadap pengecambahan biji anggrek *Phalaenopsis* hibrida secara *in vitro*.
3. Mengetahui pengaruh interaksi antara berbagai jenis media dasar pupuk daun dan penambahan ekstrak kentang dalam pengecambahan biji anggrek *Phalaenopsis* hibrida secara *in vitro*.

#### **Percobaan II : Respon Pertumbuhan *Seedling* Anggrek (*Phalaenopsis* hibrida putih besar x *Phalaenopsis amabilis*) *in vitro* terhadap Tiga Jenis Media Dasar dan Ekstrak Kentang**

1. Menguji formulasi media dasar yaitu MS (Murashige and Skoog, 1962), Growmore (20:20:20), dan VW (Vacin and Went, 1949) sebagai media dasar alternatif untuk pertumbuhan *seedling* anggrek *Phalaenopsis* hibrida secara *in vitro*.
2. Menguji penambahan atau tanpa ekstrak kentang terhadap pertumbuhan *seedling* anggrek *Phalaenopsis* hibrida secara *in vitro*.
3. Mengetahui pengaruh interaksi antara berbagai jenis media dasar dan penambahan ekstrak kentang dalam pertumbuhan *seedling* anggrek *Phalaenopsis* hibrida secara *in vitro*.

#### 1.4 Kerangka Pemikiran

Anggrek *Phalaenopsis amabilis* atau dikenal sebagai anggrek bulan merupakan salah satu tanaman hias yang termasuk ke dalam famili *Orchidaceae* dan banyak diminati oleh masyarakat serta konsumen (Yusnita, 2010). Popularitas anggrek ini karena memiliki performa bunga yang indah, dimana bunga ini memiliki warna yang putih bersih dan berukuran besar. Selain itu, anggrek ini memiliki kuntum bunga yang banyak sekitar 10-12 kuntum per tangkai (Tim Redaksi Trubus, 2005). Untuk menambah keragaman genetik baru dengan performa bunga yang lebih indah, maka anggrek *Phalaenopsis amabilis* perlu disilangkan dengan spesies lain, seperti *Phalaenopsis* hibrida putih besar yang memiliki bunga berukuran lebih besar. *Phalaenopsis amabilis* berpotensi sebagai tetua untuk menghasilkan berbagai anggrek bulan hibrida baru (Tang dan Chen, 2007).

Semakin meningkatnya popularitas anggrek *Phalaenopsis amabilis* menyebabkan keberadaan anggrek tersebut di alam mulai terancam, khususnya di Indonesia. Keberadaan anggrek *Phalaenopsis amabilis* di Indonesia mulai punah akibat eksploitasi, alih fungsi dan kebakaran hutan, perdagangan bebas serta perubahan iklim. Untuk mencegah kepunahan dari anggrek tersebut, maka perlu dilakukan tindakan berupa konservasi untuk menjaga kelestariannya, bahkan beberapa jenis anggrek bulan sudah menjadi spesies prioritas tumbuhan konservasi (Mahfut, 2019).

Salah satu upaya konservasi untuk melestarikan anggrek *Phalaenopsis amabilis* yakni dengan membudidayakan dan memperbanyak tanaman di luar habitat aslinya. Adapun dalam memperbanyak tanaman anggrek, anggrek memiliki biji berukuran sangat kecil dan tidak memiliki endosperma sebagai cadangan makanan. Hal tersebut menyebabkan biji anggrek sangat sulit untuk berkecambah dan berkembang secara alami di alam terbuka, kecuali jika biji bersimbiosis dengan cendawan mikoriza untuk membantu mensuplai nutrisi ke biji anggrek. Namun, tingkat keberhasilan dengan cara tersebut tidak dapat diandalkan. Kendala dalam memperbanyak tanaman anggrek tersebut dapat diatasi dengan teknik kultur *in vitro* atau kultur jaringan tanaman (Yusnita, 2010). Teknik kultur

*in vitro* diharapkan akan sangat efektif dan efisien untuk meningkatkan keberhasilan pengecambahan dan perbanyakan tanaman anggrek.

Kultur *in vitro* merupakan teknik menumbuh kembangkan bagian tanaman dalam kondisi aseptik secara *in vitro*. Dalam kultur *in vitro*, biji anggrek dkecambahkan dalam suatu media agar-agar dengan suplai energi, unsur hara esensial, serta bahan organik untuk memicu pertumbuhan tanaman anggrek menjadi optimal. Media memiliki peranan penting dalam kultur *in vitro* sebagai tempat tumbuh eksplan. Respon eksplan dalam kultur *in vitro* sangat dipengaruhi oleh media kultur yang digunakan (George *et al.*, 2007). Formulasi media dasar yang umum digunakan untuk pengecambahan biji dan pembesaran *seedling* anggrek secara *in vitro* diantaranya Knudson C, VW (Vacin and Went, 1949), dan MS (Murashige and Skoog, 1962) (Yusnita, 2012). Namun formulasi media tersebut memerlukan biaya relatif tinggi karena harga bahan kimia yang mahal, sehingga menjadi kendala khususnya untuk tujuan komersil.

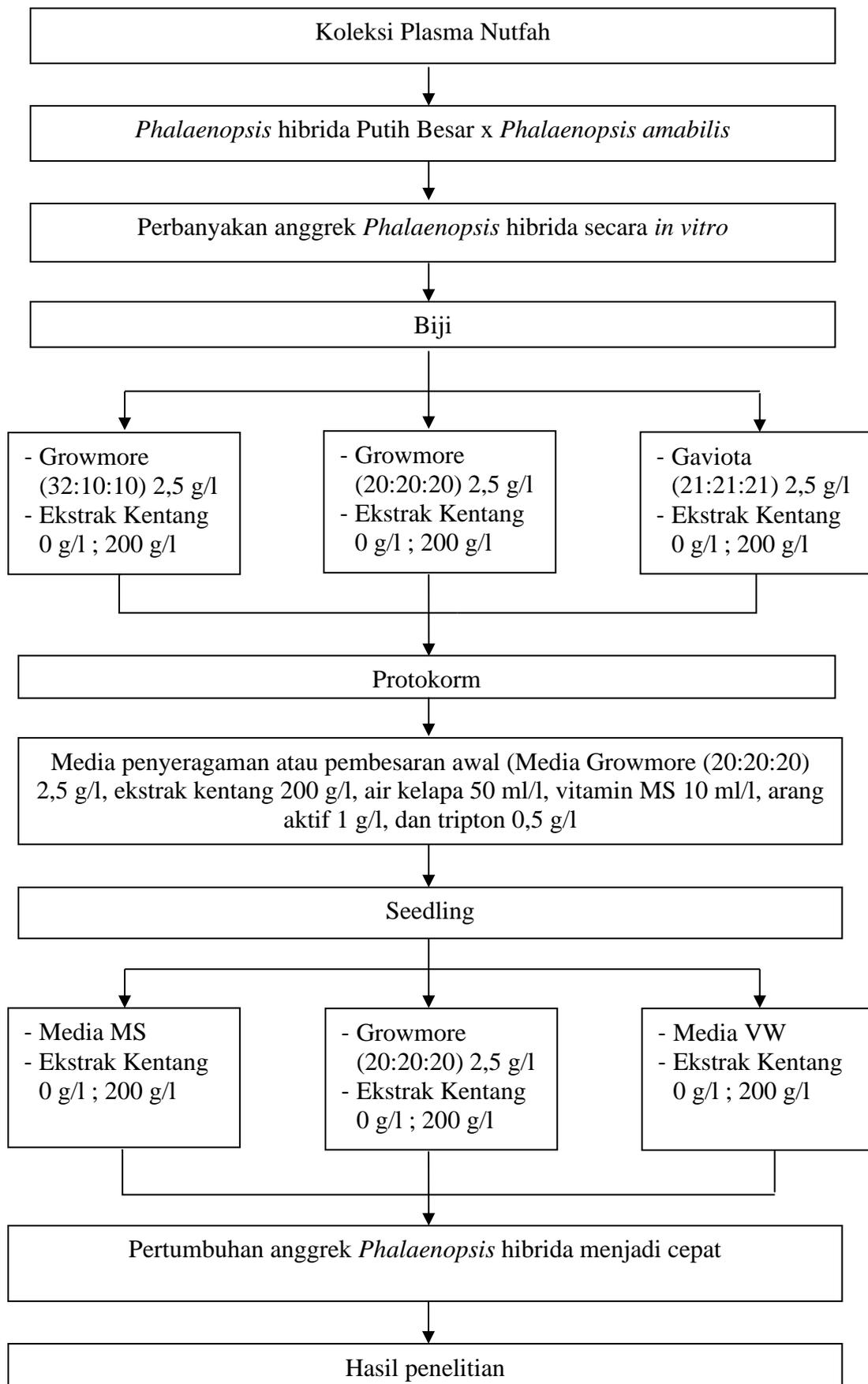
Salah satu media alternatif yang dapat dijadikan solusi yakni menggunakan pupuk daun lengkap (Priatna, 2019). Pupuk daun lengkap yang dapat digunakan seperti Growmore (32:10:10), Growmore (20:20:20), dan Gaviota (21:21:21). Ketiga pupuk tersebut merupakan pupuk daun lengkap yang mengandung tiga elemen dasar untuk pertumbuhan tanaman yakni Nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K). Persentase unsur hara (N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O) yang dikandung pada ketiga pupuk tersebut berbeda. Pupuk Growmore (32:10:10) memiliki persentase unsur hara yang dikandung sebesar 32%-10%-10%. Pupuk Growmore (20:20:20) memiliki persentase unsur hara yang dikandung sebesar 20%-20%-20%. Adapun pupuk Gaviota (21:21:21) memiliki persentase unsur hara yang dikandung sebesar 21%-21%-21%. Perbedaan persentase unsur hara ketiga pupuk tersebut perlu diuji untuk mengetahui efektivitasnya sebagai media pengecambahan biji anggrek. Selain itu, pada pertumbuhan *seedling* anggrek perlu dilakukan uji media dasar dari pupuk daun lengkap yang menghasilkan skoring perkecambahan biji paling tinggi dengan formulasi media dasar yang umum digunakan seperti VW (Vacin and Went, 1949), dan MS (Murashige and Skoog, 1962).

Penelitian ini menggunakan pupuk daun yang masing-masing pupuk ditimbang sebanyak 2,5 g/l untuk dijadikan sebagai media dasar pengecambahan biji anggrek. Berdasarkan hasil penelitian Anshori (2021) bahwa penggunaan Growmore (32:10:10) sebanyak 2,5 g/l menunjukkan hasil yang lebih baik daripada media dasar MS, seperti pada tinggi tanaman anggrek *Dendrobium discolor* Merauke menghasilkan tinggi 9,45 mm dibandingkan dengan media dasar MS yaitu hanya 8,3 mm. Selain itu, hasil penelitian Shintiavira *et al.* (2012) menunjukkan bahwa media Growmore (32:10:10) dengan konsentrasi 2-3 g/l memiliki kandungan unsur hara N dan P yang lebih tinggi dibandingkan dengan media MS.

Penelitian ini juga dilakukan dengan penambahan adenda organik pada media berupa ekstrak kentang untuk memperoleh persentase perkecambahan biji yang tinggi, pertumbuhan protokorm, dan pertumbuhan *seedling* anggrek yang lebih baik. Hal tersebut berdasarkan penelitian sebelumnya, dimana penambahan adenda organik pada media *in vitro* dapat meningkatkan tingkat perkecambahan embrio anggrek, mendukung perkembangan regenerasi PLBs (*Protocorm Like Bodies*), menginisiasi terbentuknya tunas dan akar, serta menyediakan nutrisi tambahan yang cukup untuk perkembangan planlet (Dwiyani *et al.*, 2010; Tuhuteru *et al.*, 2012).

Menurut penelitian Yulianti *et al* (2016) ekstrak kentang yang ditambahkan dalam media dasar menghasilkan persentase PLBs yang bermultiplikasi sebesar 60-77% pada anggrek *Phalaenopsis amabilis*. Selain itu, berdasarkan penelitian Ambarwati *et al* (2021) menunjukkan bahwa penambahan ekstrak kentang 15% pada media dasar menghasilkan jumlah daun dan jumlah akar tertinggi pada anggrek *Phalaenopsis* sp. Hal tersebut menunjukkan bahwa kentang mengandung kaya akan energi seperti vitamin C (asam askorbat), B1 (tiamin), B3 (niasin), B6 (piridoksin) dan hormon tanaman, sehingga ekstrak yang berasal dari kentang atau *potato homogenate* dapat meningkatkan perkecambahan biji dan pertumbuhan *seedling* anggrek secara *in vitro* (Arditti dan Karim, 2000). Berdasarkan kandungan nutrisi yang dikandung oleh formulasi media dasar tersebut, serta penambahan adenda organik berupa ekstrak kentang diharapkan perkecambahan

biji dan pertumbuhan *seedling* anggrek *Phalaenopsis* hibrida semakin baik, yang akan tercermin pada skoring protokorm hasil perkecambahan biji, jumlah daun, panjang daun, jumlah akar, panjang akar, dan bobot segar *seedling*. Bagan kerangka pemikiran dari uraian di atas pada penelitian ini ditunjukkan oleh Gambar 1.



Gambar 1. Bagan kerangka pemikiran penelitian.

## 1.5 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah dikemukakan, dapat diajukan hipotesis sebagai berikut:

### **Percobaan I : Respon Pengecambahan Biji dan Pertumbuhan Protokorm Anggrek (*Phalaenopsis* hibrida putih besar x *Phalaenopsis amabilis*) *in vitro* terhadap Tiga Jenis Media Dasar dan Ekstrak Kentang**

1. Media Dasar Growmore (20:20:20) sebagai media dasar yang lebih baik daripada media Growmore (32:10:10) dan Gaviota (21:21:21) untuk media pengecambahan biji anggrek *Phalaenopsis* hibrida secara *in vitro*.
2. Penambahan ekstrak kentang dalam media dasar dapat memberikan pengaruh positif terhadap pengecambahan biji anggrek *Phalaenopsis* hibrida secara *in vitro*.
3. Terdapat interaksi antara berbagai jenis media dasar pupuk daun dan penambahan ekstrak kentang dalam pengecambahan biji anggrek *Phalaenopsis* hibrida secara *in vitro*.

### **Percobaan II : Respon Pertumbuhan *Seedling* Anggrek (*Phalaenopsis* hibrida putih besar x *Phalaenopsis amabilis*) *in vitro* terhadap Tiga Jenis Media Dasar dan Ekstrak Kentang**

1. Media Dasar Growmore (20:20:20) sebagai media dasar alternatif dari media MS (Murashige and Skoog, 1962) dan VW (Vacin and Went, 1949) untuk media pertumbuhan *seedling* anggrek *Phalaenopsis* hibrida secara *in vitro*.
2. Penambahan ekstrak kentang dalam media dasar dapat memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan *seedling* anggrek *Phalaenopsis* hibrida secara *in vitro*.
3. Terdapat interaksi antara berbagai jenis media dasar dan penambahan ekstrak kentang dalam pertumbuhan *seedling* anggrek *Phalaenopsis* hibrida secara *in vitro*.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Anggrek *Phalaenopsis*

Anggrek merupakan kelompok tanaman dari famili *Orchidaceae* yang dijadikan sebagai famili dengan anggota terbanyak dalam Kingdom Plantae karena memiliki sekitar 750 genus yang terdiri dari 25.000-30.000 spesies. Indonesia merupakan negara yang memiliki koleksi spesies anggrek melimpah dengan berjumlah sekitar 5000 spesies anggrek yang tersebar di seluruh kepulauan (Yusnita, 2010). Dari 5.000 jenis tersebut, terdapat 1.118 jenis di Pulau Sumatra, Pulau Jawa 731 jenis, Pulau Kalimantan (Borneo) kurang lebih 2500 jenis, Pulau Sulawesi dan Maluku 817 jenis, dan Pulau Papua lebih dari 3000 jenis (Purwanto, 2016).

Anggrek merupakan salah satu jenis tanaman hias yang memiliki warna, corak, dan bentuk yang unik serta beragam, sehingga anggrek banyak diminati oleh semua kalangan. Salah satu genus anggrek yang banyak diminati adalah *Phalaenopsis* (Sarmah *et al.*, 2017). Nama "*Phalaenopsis*" berasal dari bahasa Yunani yaitu "*Phalaina*" yang berarti kupu-kupu, dan "*Opsis*" yang berarti berbentuk atau menyerupai, sehingga *Phalaenopsis* berarti berbentuk atau menyerupai kupu-kupu. Genus *Phalaenopsis* mempunyai anggota lebih dari 50 jenis yang tersebar mulai dari India, Asia Tenggara, Philipina bagian utara dan selatan, serta Australia bagian Utara (Setiawan dan Setiawan, 2006).

Salah satu spesies anggrek dari genus *Phalaenopsis* adalah *Phalaenopsis amabilis*. Anggrek *Phalaenopsis amabilis* merupakan anggrek bulan yang ditetapkan menjadi salah satu dari tiga bunga nasional Indonesia yang disebut sebagai "Puspa Pesona" sesuai dengan Keputusan Presiden Republik Indonesia

nomor 4/1993 (Puspitaningtyas dan Mursidawati, 2010). *Phalaenopsis amabilis* pertama kali ditemukan oleh Rumphius di Ambon, Maluku pada abad ke-17. Anggrek *Phalaenopsis amabilis* tersebar di seluruh kepulauan Indonesia mulai dari Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Sumatera, Kepulauan Mentawai, Pulau Nusakambangan, Timor, hingga Maluku. Selain itu, tersebar juga di Queensland, Australia, Papua Nugini, dan Filipina (Rukmana, 2008). Secara umum, tanaman anggrek *Phalaenopsis* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Bunga *Phalaenopsis* hibrida (PT Ekakarya Graha Flora).

### 2.1.1 Taksonomi

Secara taksonomi, klasifikasi tanaman anggrek *Phalaenopsis amabilis* menurut Rukmana (2008) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
Divisi : Spermatophyta  
Sub-divisi : Angiospermae  
Kelas : Monocotyledoneae

Ordo : Orchidales  
Sub Ordo : Orchidineae  
Famili : Orchidaceae  
Genus : *Phalaenopsis*  
Spesies : *Phalaenopsis amabilis*

### 2.1.2 Syarat Tumbuh

Anggrek *Phalaenopsis* tumbuh dengan baik di tempat yang teduh dan lembab. *Phalaenopsis* dapat tumbuh di dataran rendah maupun dataran tinggi dengan cahaya, suhu, kelembaban relatif, pergerakan udara, dan air yang memenuhi syarat tumbuh. Syarat yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan anggrek *Phalaenopsis* yaitu intensitas cahaya sebesar 1000 – 1500 *foot candle*, suhu ideal 18-26° C, dan kelembaban optimal 50-80% (Yusnita, 2010). Selain itu, anggrek *Phalaenopsis* memerlukan naungan sekitar 40%. Toleran ketinggian habitat anggrek *Phalaenopsis* antara 50 – 600 mdpl (Kencana, 2007).

Anggrek *Phalaenopsis amabilis* tumbuh baik di dataran rendah maupun pegunungan, terutama daerah berketinggian 50 – 600 mdpl. Anggrek ini juga dapat ditemukan di dataran berketinggian 700 – 1100 mdpl. Anggrek *Phalaenopsis amabilis* cocok tumbuh di tempat teduh dan lembab seperti hutan basah dengan curah hujan 1500 – 2000 mm/tahun (Tim Redaksi Trubus, 2005). Adapun berdasarkan habitatnya, anggrek *Phalaenopsis amabilis* merupakan anggrek yang di habitat aslinya hidup secara epifit, yaitu anggrek yang tumbuh menempel pada tanaman lain tetapi tidak merugikan karena tidak mengambil makanan dari tanaman yang ditumpanginya (Yusnita, 2010).

Salah satu anggrek *Phalaenopsis amabilis* yang dapat hidup di dataran rendah dan tinggi adalah *Phalaenopsis amabilis* Lampung (Gambar 3).



Gambar 3. Performa bunga *Phalaenopsis amabilis* dari Lampung.

### 2.1.3 Pola Pertumbuhan

Pola pertumbuhan tanaman anggrek dibedakan menjadi dua macam, yaitu tipe simpodial dan tipe monopodial. Anggrek tipe simpodial adalah anggrek yang memiliki ciri tumbuh merumpun yang terdiri dari sekumpulan batang semu (*pseudobulb*), seperti *Dendrobium*. Sedangkan, anggrek tipe monopodial adalah anggrek yang memiliki satu titik tumbuh lurus ke atas pada satu batang serta memiliki ciri bunga yang muncul di ketiak daun. Anggrek *Phalaenopsis amabilis* termasuk ke dalam anggrek yang memiliki tipe pertumbuhan monopodial (Yusnita, 2010).

### 2.1.4 Morfologi

Anggrek merupakan salah satu tanaman hias yang memiliki bentuk dan warna bunga yang beragam. Anggrek diidentifikasi berdasarkan bentuk akar, batang,

daun, bunga, dan buah. Morfologi tanaman anggrek *Phalaenopsis* dapat dilihat seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Tanaman anggrek *Phalaenopsis amabilis*.

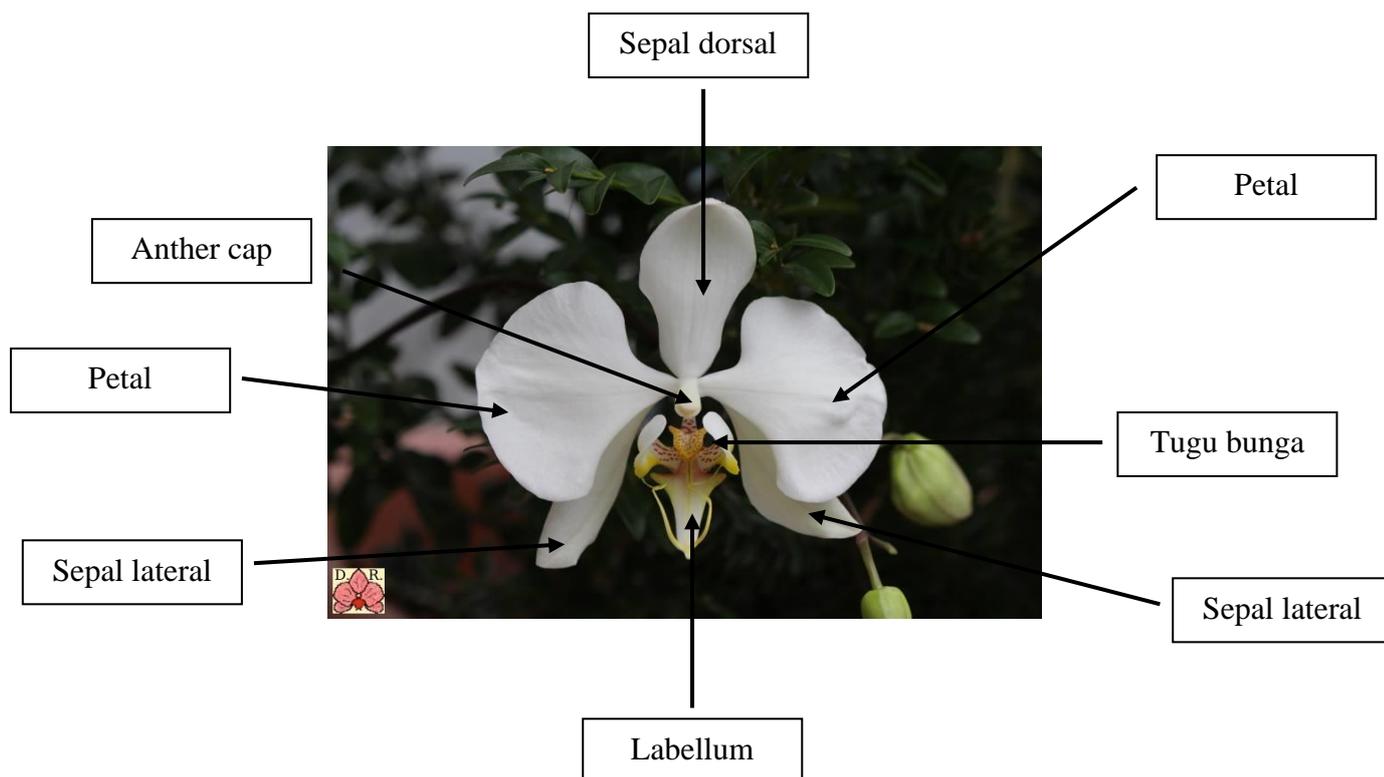
Akar anggrek *Phalaenopsis* tumbuh pada ruas-ruas (*internode*) batang, dari setiap ruas batang dapat tumbuh satu sampai dengan tiga akar (Yusnita, 2010). Akar *Phalaenopsis* memiliki jaringan velamen yang berperan memudahkan penyerapan air yang jatuh pada kulit pohon inang (Mahfut, 2019). Jaringan velamen pada akar anggrek juga dapat berfungsi sebagai alat pernafasan anggrek (Utami *et al.*, 2007). Akar anggrek menempel pada batang dan mengikuti bentuk permukaan batang tempat menempel. Akar *Phalaenopsis* tumbuh ke segala arah dengan ukuran relatif besar dan bentuk yang unik, yaitu ada yang berbentuk pipih melebar dari pangkal sampai ke ujung dan ada yang berbentuk bulat (silinder) (Setiawan dan Setiawan, 2006).

Batang anggrek memiliki bentuk dan ukuran yang sangat beragam. Batang anggrek *Phalaenopsis* bersifat monopodial yakni tumbuh secara vertikal dengan ukuran 30-40 cm pada satu poros tumbuh (Yusnita, 2010). Ukuran batang anggrek *Phalaenopsis* sangat pendek, hampir tidak terlihat dan tidak menghasilkan batang semu (*pseudobulb*). Sisi batang di antara ketiak daun adalah tempat bunga keluar. Selain itu, di sepanjang batang terdapat akar-akar udara yang berperan untuk

menyerap makanan dan melekatkan diri pada benda-benda di sekitar agar batang anggrek tetap tegak (Mahfut, 2019).

Daun anggrek memiliki bentuk, ukuran, dan ketebalan yang sangat beragam. Daun anggrek *Phalaenopsis* mempunyai bentuk yang tebal dan lebar dari pangkal hingga ke bagian ujung. Bentuk daun dengan tekstur tebal pada anggrek *Phalaenopsis* berfungsi dalam menyimpan air dan cadangan makanan serta klorofil. Bentuk daun *Phalaenopsis amabilis* seperti daun tanaman monokotil, melebar ke arah ujung dengan tulang daun sejajar. Pangkal daun menghimpit batang atau pangkal daun di atasnya. Posisi daun bertunggang dan sejajar dalam dua baris yang rapat berhadapan (berselang-seling) dengan lebar 5 – 10 cm (Utami *et al.*, 2007). Selain bentuk daun yang lebar, anggrek *Phalaenopsis amabilis* memiliki ukuran daun yang panjang yakni berukuran 20 – 30 cm (Tim Redaksi Trubus, 2005).

Bunga anggrek *Phalaenopsis* bersifat hemaphrodit yakni, terdapat organ reproduksi jantan (*androecium*) dan organ reproduksi wanita (*gymnoecium*) dalam satu kuntum bunga. Bunga anggrek *Phalaenopsis* terletak di ketiak daun atau bagian lateral (Utami *et al.*, 2007). Anggrek *Phalaenopsis* memiliki infloresens bunga yang terdiri dari poros malai bunga (*axis*) dan kuntum-kuntum bunga. Setiap kuntum bunga terdiri dari bagian-bagian utama, yaitu kelopak bunga (*sepal*), mahkota bunga (*petal*), putik (*pistil*), benang sari (*stamen*), bibir bunga (*labellum*), dan bakal buah (*ovarium*) (Gambar 5) (Yusnita, 2010).



Gambar 5. Bagian-bagian bunga anggrek *Phalaenopsis amabilis* (Orchidroots).

Bunga anggrek *Phalaenopsis amabilis* tersusun dalam tandan atau malai dengan panjang tangkai mencapai 50 cm, sedangkan tangkai kuntum berukuran 4 cm. Bunga berwarna putih bersih dan mulus. Diameter bunga berukuran 6-10 cm hampir membulat, dan mahkota cenderung menutup. Kelopak bunga lebih kecil daripada mahkota bunga. Bibir bunga putih dengan variasi kuning bernoktah merah kecokelatan. Pada ujung belahan bibir terdapat sulur berwarna kuning. Umumnya bunga anggrek *Phalaenopsis amabilis* mekar serentak, dengan rata-rata 12 kuntum per tangkai. Dari kuncup hingga mekar penuh butuh waktu 2 minggu. Daya tahan mekar satu rangkaian sekitar 3-4 minggu. Masing-masing bunga tahan mekar 10 hari (Tim Redaksi Trubus, 2005).

Buah anggrek memiliki bentuk yang mirip seperti polong atau kapsul. Selain itu, buah anggrek memiliki waktu masak yang berbeda. Buah anggrek *Phalaenopsis* membutuhkan waktu 4-4,5 bulan hingga buah masak. Buah anggrek atau polong apabila sudah masak akan pecah mengeluarkan biji yang sangat banyak jumlahnya. Biji berukuran sangat kecil dan halus seperti tepung, sehingga disebut

sebagai *dust seed* (Yusnita, 2010). Biji-biji anggrek tersebut tidak memiliki cadangan makanan (endosperma), sehingga dalam perkecambahan diperlukan tambahan nutrisi dari luar atau dari lingkungan sekitarnya (Darmono, 2004). Buah anggrek *Phalaenopsis amabilis* berwarna hijau dan berukuran 7,5 cm x 1,3 cm (Tim Redaksi Trubus, 2005).

### 2.1.5 Perbanyak Tanaman Anggrek

Pada umumnya, tanaman anggrek dapat diperbanyak secara vegetatif dan generatif. Perbanyak vegetatif dapat dilakukan dengan menanam bagian tubuh dari tanaman seperti batang, daun, akar, dan tangkai bunga. Namun perbanyak secara vegetatif atau konvensional pada tanaman anggrek kurang efektif, karena prosesnya yang lambat sehingga tidak dapat diandalkan untuk memproduksi bibit secara massal (Yusnita *et al.*, 2007). Perbanyak anggrek secara generatif dapat dilakukan melalui biji dari hasil proses penyerbukan bunga dalam bentuk polong. Biji anggrek di dalam polong buah memiliki jumlah yang sangat banyak, namun ukurannya sangat kecil. Biji-biji anggrek tersebut tidak memiliki endosperma sebagai cadangan makanan, sehingga biji anggrek sangat sulit berkecambah di alam (Yusnita, 2010).

Pengecambahan biji anggrek dapat terjadi melalui simbiosis antara biji dengan cendawan mikoriza. Selain itu, pengecambahan biji juga dapat dilakukan secara asimbiotik atau tidak melalui simbiosis dengan cendawan mikoriza, melainkan pengecambahan biji yang dilakukan dengan cara biji disemaikan dalam kultur *in vitro* dengan media tanam yang kaya nutrisi untuk berkecambah (Yusnita, 2010). Kultur *in vitro* merupakan metode yang efektif dalam perbanyak anggrek. Manfaat utama kultur *in vitro* yaitu perbanyak tanaman secara cepat dengan sifat genetik yang identik dengan induknya (Markal *et al.*, 2015).

Perkecambahan biji anggrek dimulai dengan pembengkakan biji, diikuti kemunculan biji dari testa, sampai hilangnya testa dari biji (Arditi, 1991). Biji anggrek yang ditanam di atas media kultur yang sesuai, embrio yang ada di dalam biji-biji anggrek akan berkecambah menjadi protokorm. Protokorm merupakan

fase awal perkecambahan biji berupa tonjolan bulat sebelum terdiferensiasi menjadi organ tunas atau akar dapat diinduksi untuk meregenerasikan tanaman lengkap (Zulkarnain, 2009). Bentuk protokorm dengan struktur bulat seperti *corm* berwarna hijau apabila semakin lama akan menunjukkan perkembangan primordia daun pada pucuknya dan akar pada bagian bawahnya. Primordia daun yang sudah tumbuh lebih besar menjadi daun yang membuka maka struktur ini dapat disebut sebagai *seedling* (Yusnita, 2010).

Hasil perkecambahan biji anggrek berupa protokorm yang semakin lama tumbuh menjadi *seedling* akan memiliki jumlah ratusan hingga ribuan per botol. *Seedling* yang tumbuh semakin lama akan semakin besar dan padat, sehingga perlu dijarangkan dengan cara subkultur ke media baru. Hal ini untuk menghindari terjadinya kekurangan hara dan energi untuk pertumbuhan masing-masing individu *seedling*. Penjarangan dengan cara subkultur dilakukan hingga *seedling* berukuran cukup besar untuk dilakukan aklimatisasi, di dalam satu botol cukup berisi 20 – 40 *seedling*. *Seedling* yang sudah cukup besar adalah yang sudah mempunyai 3 – 5 daun membuka untuk bisa diaklimatisasi ke lingkungan luar (Yusnita, 2010).

## **2.2 Media Kultur Anggrek**

Pada kultur jaringan, media kultur merupakan faktor utama dalam penentu keberhasilan perbanyak dan perkembangbiakan tanaman. Media kultur sangat besar pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan perkembangan eksplan serta bibit yang dihasilkan (Tuhuteru *et al.*, 2012). Beberapa jenis media kultur yang biasa digunakan diantaranya adalah Knudson C, Vacin and Went (VW), dan Murashige and Skoog (MS) dengan ukuran  $\frac{1}{2}$  MS atau penuh (*full strength- MS macronutrients*) (Yusnita, 2012). Selain formulasi media tersebut, terdapat media lain yang digunakan sebagai media dasar alternatif seperti pupuk daun. Pupuk daun adalah pupuk yang diberikan pada tanaman melalui daun. Pupuk daun dengan komposisi yang lengkap dapat digunakan sebagai pengganti bahan-bahan kimia yang digunakan dalam kultur jaringan tanaman. Pupuk daun yang umum

digunakan tersebut banyak beredar di pasaran dengan nama dagang Growmore dan Hyponex (Priatna, 2019).

Salah satu upaya yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas bibit anggrek yaitu dengan memodifikasi media kultur dengan menambahkan bahan organik. Sumber bahan organik yang dapat ditambahkan dapat berasal dari adenda organik seperti kentang, tomat, air kelapa, pisang, dan pepaya. Sumber bahan organik memiliki kelebihan dari sisi ekonomi yaitu harganya lebih murah. Selain itu, bahan tambahan organik juga merupakan sumber gula, kaya vitamin, dan mengandung zat pengatur tumbuh dan asam amino yang dapat meningkatkan pertumbuhan protokorm secara nyata (Ambarwati *et al.*, 2021).

### **2.2.1 Pupuk Daun**

#### **A. Pupuk Growmore (32:10:10) dan Growmore (20:20:20)**

Pupuk Growmore adalah pupuk daun lengkap dalam bentuk kristal berwarna biru dan sangat mudah larut dalam air. Pupuk daun Growmore merupakan jenis pupuk daun anorganik yang mengandung unsur hara esensial seperti unsur hara makro (N, P, K, Ca, S, dan Mg) yang juga dilengkapi dengan unsur hara mikro, seperti Mn, Mo, Fe, B, Cu, dan Zn. Pupuk ini berfungsi untuk memacu pertumbuhan vegetatif pada tanaman (Shintiavira *et al.*, 2012). Persentase hara yang terkandung dalam pupuk Growmore (32:10:10) dan Growmore (20:20:20) dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Kandungan senyawa dalam pupuk Growmore (32:10:10)

Kandungan Senyawa	Persentase (%) Total
Total Nitrogen (N)	32
Fosfat (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	10
Kalium (K <sub>2</sub> O)	10
Kalsium (Ca)	0,05
Magnesium (Mg)	0,10
Sulfur (S)	0,20
Boron (B)	0,02
Tembaga (Cu)	0,05
Besi (Fe)	0,10
Mangan (Mn)	0,05
Molibdenum (Mo)	0,0005
Zink (Zn)	0,05

Tabel 2. Kandungan senyawa dalam pupuk Growmore (20:20:20)

Kandungan Senyawa	Persentase (%) Total
Total Nitrogen (N)	20
Fosfat (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	20
Kalium (K <sub>2</sub> O)	20
Kalsium (Ca)	0,05
Magnesium (Mg)	0,10
Sulfur (S)	0,20
Boron (B)	0,02
Tembaga (Cu)	0,05
Besi (Fe)	0,10
Mangan (Mn)	0,05
Molibdenum (Mo)	0,0005
Zink (Zn)	0,05

#### B. Pupuk Gaviota (21:21:21)

Pupuk Gaviota adalah pupuk daun anorganik berbentuk bubuk atau butiran halus dan sangat mudah larut dalam air. Pupuk Gaviota (21:21:21) mengandung komposisi seimbang yaitu Phosphoric Acid (21%), Potash (21%), dan Nitrogen (21%). Persentase hara yang terkandung dalam pupuk Gaviota (21:21:21) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan senyawa dalam pupuk Gaviota (21:21:21)

Kandungan Senyawa	Persentase (%) Total
Total Nitrogen (N)	21
Fosfat (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	21
Kalium (K <sub>2</sub> O)	21
Magnesium (Mg)	0,020
Boron (B)	0,01
Tembaga (Cu)	0,01
Besi (Fe)	0,02
Mangan (Mn)	0,01
Molibdenum (Mo)	0,01
Zink (Zn)	0,01
Vitamin B1	0,00055

### 2.2.2 Adenda Organik

Adenda organik merupakan bahan tambahan organik yang dapat digunakan sebagai suplemen pada media kultur jaringan tanaman. Penambahan komposisi bahan organik dalam media kultur dapat meningkatkan tingkat perkecambahan embrio anggrek, mendukung perkembangan regenerasi PLB (*Protocorm Like Body*), menginisiasi terbentuknya tunas dan akar, serta menyediakan nutrisi tambahan yang cukup untuk perkembangan planlet (Dwiyani *et al.*, 2010; Tuhuteru *et al.*, 2012).

Suplemen berupa bahan organik memiliki kelebihan dari sisi ekonomi yaitu harganya lebih murah. Selain itu, bahan tambahan organik juga merupakan sumber gula, kaya vitamin, dan mengandung zat pengatur tumbuh dan asam amino yang dapat meningkatkan pertumbuhan protokorm secara nyata. Sumber bahan organik yang dapat ditambahkan dapat berasal dari kentang, tomat, air kelapa, pisang, dan pepaya (Ambarwati *et al.*, 2021).

#### Air kelapa

Air kelapa merupakan salah satu bahan organik yang dapat ditambahkan pada media kultur jaringan tanaman. Air kelapa yang ditambahkan dapat menjadi sumber asam amino, asam organik, vitamin, sumber gula, dan juga hormon baik sitokinin maupun auksin. Kandungan air kelapa seperti hormon sitokinin dan

auksin yang dimilikinya memberikan pengaruh besar pada pertumbuhan eksplan *in vitro*. Sitokinin eksogen yang diberikan dalam media mampu merangsang pertumbuhan tunas, sedangkan auksin berperan dalam meningkatkan pertumbuhan akar (Ambarwati *et al.*, 2021). Air kelapa mampu mendorong pertumbuhan dan perkembangan tunas, jumlah akar, dan bobot planlet (Tuhuteru *et al.*, 2012).

Air kelapa muda merupakan salah satu senyawa kompleks alamiah yang dapat digunakan dalam kultur jaringan untuk perbanyakan anggrek secara *in vitro*.

Keunggulan air kelapa muda sepadan dengan bahan sintesis yang mengandung sitokinin atau merupakan hormon pengganti sitokinin (Bey *et al.*, 2006).

Penelitian Kristina dan Syahid (2012) menyatakan bahwa kandungan kimia air kelapa muda menunjukkan komposisi ZPT kinetin (sitokinin) sebesar 273,62 mg/l dan zeatin 290,47 mg/l, sedangkan kandungan IAA (auksin) adalah 198,55 mg/l.

Kandungan nutrisi yang ada pada air kelapa muda disajikan pada Tabel 4 dan 5.

Tabel 4. Komponen kandungan zat pengatur tumbuh air kelapa muda (mg/l)

Komponen	Kandungan (mg/l)
<b>ZPT</b>	
Kinetin	273,62 mg/l
Zeatin	290,47 mg/l
IAA	198,55 mg/l

Tabel 5. Komponen kandungan vitamin dan mineral dalam 100 ml air kelapa muda

Komponen	Kandungan (mg/100 ml)
<b>Vitamin</b>	
Vitamin C	8,59
Riboflavin	0,26
Vitamin B5	0,60
Inositol	2,30
Biotin	20,52
Piridoksin	0,03
Thiamin	0,02
<b>Mineral</b>	
N	43,00
P	13,17
K	14,11
Mg	9,11
Fe	0,25
Na	21,07
Mn	Tidak terdeteksi
Zn	1,05
Ca	24,67
Sukrosa	4,89

### Kentang

Kentang merupakan sumber utama karbohidrat yang dapat ditambahkan pada media kultur jaringan tanaman. Menurut Arditti (1982) kentang mengandung berbagai macam vitamin, yaitu vitamin B, niacin, vitamin A, riboflavin, terutama kandungan tiamin yang cukup tinggi dan esensial bagi pertumbuhan kultur *in vitro*. Penelitian Ambarwati *et al.* (2021) menunjukkan bahwa penambahan ekstrak kentang pada media Vacin and Went (VW) untuk anggrek *Phalaenopsis* sp menghasilkan jumlah daun dan jumlah akar tertinggi. Kandungan nutrisi yang ada pada kentang disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Komponen kandungan dalam 100 g kentang

Komponen	Kandungan
Hidrogen peroksida	-
Peroksidase	-
Serat	0,30 g
Gula (Pati)	15,0 g
Energi	-
Karbohidrat	19,1 g
Protein	2,00 g
Lemak	0,10 g
Air	75,0 g
Vitamin A	-
Vitamin C	16,0 mg
Tiamin (vit B1)	0,08 mg
Riboflavin (vit B2)	0,03 mg
Niasin (vit B3)	1,40 mg
Asam Fatothanik (vit B5)	-
Piridoksin (vit B6)	0,25 mg
Asam folat (vit B9)	-
Kalium	421 mg
Fosfor	57 mg
Magnesium	23 mg
Natrium	6,00 mg
Kalsium	11 mg
Seng	-
Zat Besi	1,80 mg
Mangan	-
Tembaga	-

Sumber : (Godam, 2012)

### III. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui pengaruh perbedaan jenis media dasar dengan penambahan ekstrak kentang terhadap pengecambahan biji dan pertumbuhan *seedling* anggrek (*Phalaenopsis* hibrida putih besar x *Phalaenopsis amabilis*) secara *in vitro*.

Penelitian ini terdiri dari dua percobaan yaitu:

1. Percobaan I : Respon Pengecambahan Biji dan Pertumbuhan Protokorm Anggrek (*Phalaenopsis* hibrida putih besar x *Phalaenopsis amabilis*) *in vitro* terhadap Tiga Jenis Media Dasar dan Ekstrak Kentang
2. Percobaan II : Respon Pertumbuhan *Seedling* Anggrek (*Phalaenopsis* hibrida putih besar x *Phalaenopsis amabilis*) *in vitro* terhadap Tiga Jenis Media Dasar dan Ekstrak Kentang

#### **3.1 Percobaan I : Respon Pengecambahan Biji dan Pertumbuhan Protokorm Anggrek (*Phalaenopsis* hibrida putih besar x *Phalaenopsis amabilis*) *in vitro* terhadap Tiga Jenis Media Dasar dan Ekstrak Kentang**

##### **3.1.1 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung yang dimulai pada bulan November 2021 sampai dengan Maret 2022.

### 3.1.2 Alat

Alat-alat yang digunakan pada percobaan ini adalah autoklaf, destilator, botol kultur, gelas ukur, pipet tetes, cawan petri, erlenmeyer, gelas beker, timbangan analitik, panci, kompor, pH meter, labu ukur, keranjang, *magnetic stirrer*, *Laminar Air Flow Cabinet (L AFC)*, keramik, serta alat-alat diseksi seperti pinset, spatula, blade, dan scalpel.

### 3.1.3 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam percobaan ini terdiri atas bahan tanaman dan bahan untuk media kultur.

#### 3.1.3.1 Bahan Tanaman

Bahan tanaman yang digunakan dalam percobaan ini adalah polong anggrek *Phalaenopsis* hibrida yang disilangkan pada 26 Juni 2021 dan dipanen pada 11 November 2021. Polong sudah matang dan siap untuk disemai ketika berumur 4 bulan setelah penyilangan (Gambar 6).



Gambar 6. Polong anggrek *Phalaenopsis* hibrida putih besar x *Phalaenopsis amabilis* berumur 4 bulan setelah penyilangan.

### 3.1.3.2 Bahan Media Kultur

Media kultur yang digunakan untuk pengecambahan biji adalah media dasar Growmore (32:10:10), Growmore (20:20:20), dan Gaviota (21:21:21) masing-masing sebanyak 2,5 g/l setiap perlakuan yang dikombinasikan dengan ekstrak kentang 0 g/l dan 200 g/l. Komposisi media perlakuan ditunjukkan pada Tabel 7, 8, dan 9.

Tabel 7. Komposisi media dasar Growmore (32:10:10) 2,5 g/l

No	Komponen Media	Konsentrasi
1	Growmore (32:10:10)	2,5 g/l
2	Vitamin MS (100x) : Tiamin-HCL Piridixin-HCL Asam Nikotinat Glisin	10 ml/l
3	Air Kelapa	150 ml/l
4	Kentang	0 g/l 200 g/l
5	Sukrosa	20 g/l
6	Agar-Agar	7 g/l

Tabel 8. Komposisi media dasar Growmore (20:20:20) 2,5 g/l

No	Komponen Media	Konsentrasi
1	Growmore (20:20:20)	2,5 g/l
2	Vitamin MS (100x) : Tiamin-HCL Piridixin-HCL Asam Nikotinat Glisin	10 ml/l
3	Air Kelapa	150 ml/l
4	Kentang	0 g/l 200 g/l
5	Sukrosa	20 g/l
6	Agar-Agar	7 g/l

Tabel 9. Komposisi media dasar Gaviota (21:21:21) 2,5 g/l

No	Komponen Media	Konsentrasi
1	Gaviota (21:21:21)	2,5 g/l
2	Vitamin MS (100x) : Tiamin-HCL Piridixin-HCL Asam Nikotinat Glisin	10 ml/l
3	Air Kelapa	150 ml/l
4	Kentang	0 g/l 200 g/l
5	Sukrosa	20 g/l
6	Agar-Agar	7 g/l

### 3.1.4 Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Perlakuan disusun secara faktorial (3x2). Faktor pertama adalah formulasi media dasar Growmore (32:10:10), Growmore (20:20:20), dan Gaviota (21:21:21). Faktor kedua adalah ekstrak kentang 0 g/l dan 200 g/l. Setiap unit percobaan terdiri dari 4 botol kultur media perlakuan yang ditanami biji anggrek *Phalaenopsis* hibrida dengan volumenya diperkirakan sama sebanyak dua sendok spatula. Setelah protokorm berumur 12 MST dilakukan pengamatan secara visual yakni skoring banyaknya protokorm hasil perkecambahan biji anggrek. Adapun kombinasi media perlakuan pada percobaan ini ditunjukkan oleh Tabel 10.

Tabel 10. Kombinasi perlakuan pengecambahan biji

No	Kombinasi Perlakuan
1	Growmore (32:10:10) + 0 g/l kentang
2	Growmore (32:10:10) + 200 g/l kentang
3	Growmore (20:20:20) + 0 g/l kentang
4	Growmore (20:20:20) + 200 g/l kentang
5	Gaviota (21:21:21) + 0 g/l kentang
6	Gaviota (21:21:21) + 200 g/l kentang

### 3.1.5 Pelaksanaan Penelitian

#### 3.1.5.1 Sterilisasi Alat

Sterilisasi alat adalah hal pertama yang harus dilakukan karena semua alat yang akan digunakan dalam pelaksanaan penelitian harus dalam keadaan aseptik. Botol kultur disterilisasi dua kali, tahap sterilisasi pertama menggunakan autoklaf *Budenberg* yang bertekanan  $1,2 \text{ kg/cm}^2$  pada suhu  $121^\circ\text{C}$  selama 30 menit. Setelah diautoklaf, botol dicuci untuk menghilangkan agar-agar yang menempel kemudian botol direndam dalam air yang diberi desinfektan dan deterjen selama 12 jam. Botol kemudian dicuci kembali dan dibilas di bawah air yang mengalir dan direndam dengan air panas selama 15 menit. Setelah itu botol ditiriskan, ditutup dengan plastik dan diikat dengan karet. Botol kultur yang telah bersih dan ditutup dengan plastik kemudian disterilisasi kembali menggunakan autoklaf *Tomy* yang bertekanan  $1,2 \text{ kg/cm}^2$  dengan suhu  $121^\circ\text{C}$  selama 30 menit. Alat-alat diseksi yang dibutuhkan saat subkultur juga di sterilisasi menggunakan autoklaf *Tomy* dengan waktu yang sama seperti sterilisasi botol kultur.

#### 3.1.5.2 Pembuatan Media

##### A. Pembuatan Media Dasar

Pada percobaan ini, media perlakuan terdiri dari media dasar Growmore (32:10:10), Growmore (20:20:20), dan Gaviota (21:21:21) sebanyak 2,5 g/l setiap perlakuan yang dikombinasikan dengan ekstrak kentang 0 g/l dan 200 g/l. Semua kombinasi media ditambahkan 150 ml/l air kelapa, 20 g/l sukrosa. dan 10 ml/l larutan stok vitamin MS. Kemudian, larutan media ditera hingga 1 liter dan dilakukan pengukuran pH media hingga menjadi 5,8. Media yang sudah diracik kemudian dimasak dan dituangkan pada botol kultur  $\pm 30 \text{ ml}$  per botol. Media perlakuan kemudian disterilisasi menggunakan autoklaf *Tomy* dengan suhu  $121^\circ\text{C}$  pada tekanan  $1,2 \text{ kg/cm}^2$  selama 7 menit.

##### B. Pembuatan Ekstrak Kentang

Kentang yang digunakan adalah kentang yang sehat serta tidak berlubang. Pertama-tama kentang dicuci menggunakan deterjen di bawah air mengalir.

Setelah itu, kentang direndam dalam larutan 5% sodium hipoklorit selama 15 menit kemudian dibilas sebanyak 3 kali menggunakan aquadest. Setelah dibilas, kemudian kentang dipotong berbentuk kubus berukuran kecil dan ditimbang sebanyak 200 g/l. Rebus kentang hingga mendidih dan memiliki tekstur yang cukup halus. Saring kentang sebanyak 2 kali untuk mendapatkan sarinya. Sari kentang yang telah didapatkan, kemudian diukur menggunakan gelas ukur untuk dapat dicampurkan ke dalam media dasar.

### **3.1.5.3 Sterilisasi Polong Anggrek**

Polong anggrek yang matang dan siap untuk disemai dipetik dari tanaman anggrek. Polong kemudian dicuci menggunakan detergen di bawah air mengalir hingga bersih. Setelah itu dilakukan sterilisasi polong anggrek di dalam *Laminar Air Flow Cabinet* (L AFC) menggunakan larutan sodium hipoklorit dan *Tween 20*. Polong direndam kocok dalam larutan 30% larutan pemutih yang ditambahkan *Tween 20* sebanyak 4 tetes/100 ml selama 15 menit, setelah itu polong dibilas menggunakan air steril sebanyak tiga kali. Polong yang sudah bersih kemudian dicelup ke dalam alkohol 96% dan dibakar, pencelupan dan pembakaran polong dilakukan dua kali. Selanjutnya bagian ujung-ujung polong dipotong dan dibuang kemudian polong dibelah dan biji disemai pada botol kultur. Setiap botol kultur disemai biji anggrek dengan volume yang diperkirakan sama sebanyak 2 sendok spatula.

### **3.1.5.4 Pemeliharaan Kultur**

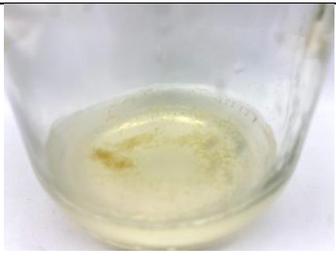
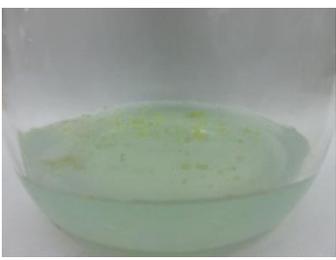
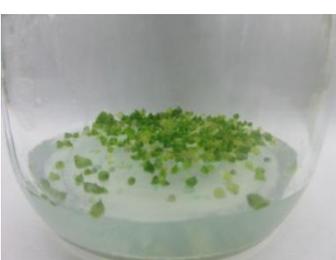
Kultur anggrek dipelihara dalam ruang kultur dengan suhu  $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$  dan intensitas cahaya penerangan lampu fluoresens berkisar antara  $\pm 1000$  lux secara terus menerus.

### **3.1.6 Variabel Pengamatan**

Pengamatan perkecambahan biji dilakukan menggunakan mikroskop untuk mempelajari perkecambahan biji dan protokorm, mulai dari awal tanam hingga 12 MST. Variabel yang diamati yaitu skoring banyaknya protokorm hasil

perkecambahan biji angrek setelah berumur 12 MST. Banyaknya protokorm yang tumbuh diberi simbol seperti pada Tabel 11.

Tabel 11. Kriteria skoring banyaknya protokorm yang tumbuh pada berbagai media perlakuan seelah berumur 12 MST

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

## **3.2. Percobaan II : Respon Pertumbuhan *Seedling* Anggrek (*Phalaenopsis* hibrida putih besar x *Phalaenopsis amabilis*) *in vitro* terhadap Tiga Jenis Media Dasar dan Ekstrak Kentang**

### **3.2.1 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, yang dimulai pada bulan Maret 2022 sampai dengan Juli 2022.

### **3.2.2 Alat**

Alat-alat yang digunakan pada percobaan ini adalah autoklaf, destilator, botol kultur, gelas ukur, *show case*, pipet tetes, cawan petri, erlenmeyer, gelas beker, timbangan analitik, panci, kompor, pH meter, labu ukur, keranjang, *magnetic stirrer*, *Laminar Air Flow Cabinet (L AFC)*, keramik, serta alat-alat diseksi seperti pinset, spatula, blade, dan scalpel.

### **3.2.3 Bahan Penelitian**

Bahan yang digunakan dalam percobaan ini terdiri atas bahan tanaman dan bahan untuk media kultur.

#### **3.2.3.1 Bahan Tanaman**

Bahan tanaman yang digunakan adalah *seedling* anggrek *Phalaenopsis* hibrida hasil pengecambahan biji pada percobaan pertama (Gambar 7). Protokorm yang dihasilkan dari percobaan pertama dipindahkan ke media penyeragaman atau pembesaran awal yakni media terbaik dalam pengecambahan biji hingga menjadi *seedling* yang berukuran 0,8 – 1 cm selama 4 minggu. *Seedling* yang berukuran 0,8 – 1 cm setelah berumur 16 MST sejak pengecambahan biji kemudian disubkulturkan ke media perlakuan pembesaran.



Gambar 7. *Seedling* anggrek *Phalaenopsis* hibrida putih besar x *P. amabilis* setelah berumur 16 MST sejak pengecambahan biji.

### 3.2.3.2 Bahan Media Kultur

Media kultur yang digunakan untuk pembesaran *seedling* adalah media dasar MS (Murashige and Skoog, 1962), Growmore (20:20:20) 2,5 g/l, dan VW (Vacin and Went, 1949) yang dikombinasikan dengan ekstrak kentang 0 g/l dan 200 g/l. Komposisi media perlakuan ditunjukkan pada Tabel 12, 13, dan 14.

Tabel 12. Komposisi media dasar MS (Murashige and Skoog, 1962) yang dikombinasi dengan air kelapa dan ekstrak kentang

Senyawa yang Terkandung	Konsentrasi dalam Media MS yang dikombinasi (mg/l)
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	1650
KNO <sub>3</sub>	1900
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	170
MgSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	370
CaCl <sub>2</sub> .4H <sub>2</sub> O	440
MnSO <sub>4</sub> .H <sub>2</sub> O	16,9
ZnSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	8,6
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	6,2
KI	0,83
CuSO <sub>4</sub> .5H <sub>2</sub> O	0,025
CoCl <sub>2</sub> . H <sub>2</sub> O	0,025
Na <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub> . 2H <sub>2</sub> O	0,25
FeSO <sub>4</sub> . 7H <sub>2</sub> O	27,8
Na <sub>2</sub> EDTA	37,3
Tiamin-HCl	0,1
Piridoksin-HCl	0,5
Asam nikotinat	0,5
Glisin	2,0
Mio-inositol	100
Air kelapa	150 ml/l
Sukrosa	20 g/l
Kentang	0 g/l
	200 g/l
Agar-agar	7 g/l

Tabel 13. Komposisi media dasar Growmore (20:20:20) 2,5 g/l

No	Komponen Media	Konsentrasi
1	Growmore (20:20:20)	2,5 g/l
2	Vitamin MS (100x) :	10 ml/l
	Tiamin-HCL	
	Piridixin-HCL	
	Asam Nikotinat	
	Glisin	
3	Air Kelapa	150 ml/l
4	Kentang	0 g/l
		200 g/l
5	Sukrosa	20 g/l
6	Agar-Agar	7 g/l

Tabel 14. Komposisi media dasar VW (Vacin and Went, 1949) yang dikombinasi dengan air kelapa dan ekstrak kentang

Senyawa yang Terkandung	Konsentrasi dalam Media VW yang dikombinasi (mg/l)
KNO <sub>3</sub>	525
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	500
Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	200
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	250
MgSO <sub>4</sub> . 7H <sub>2</sub> O	250
MnSO <sub>4</sub> . 4H <sub>2</sub> O	7,5
FeSO <sub>4</sub> . 7H <sub>2</sub> O	27,8
Na <sub>2</sub> EDTA	37,3
Vitamin MS (100x)	10 ml/l
Air kelapa	150 ml/l
Sukrosa	20 g/l
Kentang	0 g/l
	200 g/l
Agar-agar	7 g/l

### 3.2.4 Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL).

Perlakuan disusun secara faktorial (3x2). Faktor pertama adalah formulasi media dasar MS (Murashige and Skoog, 1962), Growmore (20:20:20), dan VW (Vacin and Went, 1949). Faktor kedua adalah ekstrak kentang 0 g/l dan 200 g/l. Setiap perlakuan terdiri dari 3 ulangan, setiap ulangan terdiri dari 5 *seedling*. Adapun kombinasi media perlakuan pada percobaan ini ditunjukkan oleh Tabel 15.

Tabel 15. Kombinasi perlakuan pembesaran *seedling*

No	Kombinasi Perlakuan
1	MS + 0 g/l kentang
2	MS + 200 g/l kentang
3	Growmore (20:20:20) + 0 g/l kentang
4	Growmore (20:20:20) + 200 g/l kentang
5	VW + 0 g/l kentang
6	VW + 200 g/l kentang

Variabel pengamatan yang diamati adalah jumlah daun, panjang daun, jumlah akar, panjang akar, dan bobot segar *seedling*. Homogenitas data antar perlakuan diuji dengan uji Barlett. Apabila asumsi terpenuhi, dilakukan analisis ragam. Pemisahan nilai tengah dilakukan dengan menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

### **3.2.5 Pelaksanaan Penelitian**

#### **3.2.5.1 Sterilisasi Alat**

Sterilisasi alat adalah hal pertama yang harus dilakukan karena semua alat yang akan digunakan dalam pelaksanaan penelitian harus dalam keadaan aseptik. Botol kultur disterilisasi dua kali, tahap sterilisasi pertama menggunakan autoklaf *Budenberg* yang bertekanan  $1,2 \text{ kg/cm}^2$  pada suhu  $121^\circ\text{C}$  selama 30 menit. Setelah diautoklaf, botol dicuci untuk menghilangkan agar-agar yang menempel kemudian botol direndam dalam air yang diberi desinfektan dan deterjen selama 12 jam. Botol kemudian dicuci kembali dan dibilas di bawah air yang mengalir dan direndam dengan air panas selama 15 menit. Setelah itu botol ditiriskan, ditutup dengan plastik dan diikat dengan karet.

Botol kultur yang telah bersih dan ditutup dengan plastik kemudian disterilisasi kembali menggunakan autoklaf *Tomy* yang bertekanan  $1,2 \text{ kg/cm}^2$  dengan suhu  $121^\circ\text{C}$  selama 30 menit. Alat-alat diseksi yang dibutuhkan saat subkultur juga di sterilisasi menggunakan autoklaf *Tomy* dengan waktu yang sama seperti sterilisasi botol kultur.

#### **3.2.5.2 Pembuatan Media**

##### **A. Media Dasar MS (Murashige and Skoog, 1962)**

Pembuatan 1 liter media dasar MS didasari dari komposisi garam mineral Murashige dan Skoog (1962) yang dilakukan dengan mencampurkan seluruh larutan stok yang terdiri dari larutan stok hara makro, larutan stok hara mikro A dan mikro B, larutan stok  $\text{CaCl}_2$ , larutan stok besi ( $\text{FeSO}_4$ ), larutan stok vitamin

MS, dan larutan stok mio-inositol. Larutan stok hara makro 1 liter dengan konsentrasi 10x formulasi MS terdiri dari 16,5 g  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ; 19 g  $\text{KNO}_3$ ; 1,7 g  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ; dan 3,7 g  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ , yang dilarutkan dalam  $\pm 500$  ml aquadest kemudian ditera hingga 1000 ml. Larutan stok hara makro yang dibutuhkan untuk kebutuhan media dasar MS sebanyak 1 liter adalah 100 ml.

Larutan stok hara mikro A dan mikro B masing-masing 1 liter dibuat pada konsentrasi 100x formulasi MS terdiri dari 1,69 g  $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ; 0,86 g  $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ; dan 0,62 g  $\text{H}_3\text{BO}_3$  untuk larutan stok mikro A, dan 83 mg KI; 2,5 mg  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ; 2,5 mg  $\text{CoCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ; dan 25 mg  $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  dalam larutan stok mikro B. Masing-masing komponen media tersebut dilarutkan dengan aquadest dan ditera hingga 1000 ml. Larutan stok hara mikro A dan mikro B yang dibutuhkan untuk kebutuhan media dasar MS memiliki jumlah yang sama yaitu 10 ml/l.

Larutan stok vitamin MS 1 liter dibuat pada konsentrasi 100x formulasi MS yang terdiri dari 10 mg Tiamin-HCl, 50 mg piridoksin-HCl, 50 mg asam nikotinat, dan 200 mg glisin yang dilarutkan dengan aquadest dan ditera hingga 1000 ml.

Larutan stok vitamin MS yang dibutuhkan untuk kebutuhan media dasar MS yaitu 10 ml/l. Larutan stok mio-inositol 1 liter dibuat pada konsentrasi 10x formulasi MS terbuat dari 1 gram mio-inositol yang dilarutkan pada aquadest dan ditera hingga 1000 ml. Larutan stok mio-inositol yang dibutuhkan untuk kebutuhan media dasar MS yaitu 100 ml/l.

Setelah seluruh larutan stok dicampurkan dengan aquadest  $\pm 300$  ml pada beaker plastik, selanjutnya ditambahkan air kelapa 150 ml/l, sukrosa 20 g/l, dan ekstrak kentang 0 g/l dan 200 gr/l. Kemudian ditera hingga 1 liter. Lalu pH larutan diatur pH meter menjadi 5,8 dengan penambahan KOH 1N 2 - 3 ml dengan menggunakan mikropipet. Setelah itu, ke dalam media ditambahkan bubuk agar 7 g dan dimasak hingga mendidih. Media dimasukkan ke dalam botol kultur steril sebanyak  $\pm 30$  ml/botol. Botol kultur ditutup kembali dan disterilisasi menggunakan autoklaf *Tomy* selama 7 menit pada suhu  $121^\circ\text{C}$  dan tekanan  $1,2 \text{ kg/cm}^2$ .

### **B. Media Dasar Growmore (20:20:20) 2,5 g/l**

Pembuatan 1 liter media dasar Growmore (20:20:20) dilakukan dengan mencampurkan sebanyak 2,5 g/l, ekstrak kentang 0 g/l dan 200 g/l, 150 ml/l air kelapa, 20 g/l sukrosa. dan 10 ml/l larutan stok vitamin MS pada  $\pm 300$  ml aquadest. Kemudian, larutan media ditera hingga 1 liter dan dilakukan pengukuran pH media hingga menjadi 5,8. Media yang sudah diracik kemudian dimasak dan dituangkan pada botol kultur  $\pm 30$  ml per botol. Media perlakuan kemudian disterilisasi menggunakan autoklaf *Tomy* dengan suhu  $121^{\circ}\text{C}$  pada tekanan  $1,2 \text{ kg/cm}^2$  selama 7 menit.

### **C. Media Dasar VW (Vacin and Went, 1949)**

Pembuatan 1 liter media dasar VW dilakukan dengan menimbang semua bahan seperti  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  sebanyak 0,5 g/l,  $\text{KNO}_3$  0,525 g/l,  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  0,2 g/l,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  0,25 g/l,  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  sebanyak 0,25 g/l, dan menimbang  $\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  sebanyak 0,075 g/l yang dimasukkan ke dalam gelas beaker sudah berisi  $\pm 300$  ml aquadest. Kemudian ditambahkan larutan stok FeEDTA-MS sebanyak 10 ml/l dengan ekstrak kentang 0 g/l dan 200 g/l, 150 ml air kelapa, 20 g/l sukrosa. dan 10 ml larutan stok vitamin MS . Kemudian, larutan media ditera hingga 1 liter dan dilakukan pengukuran pH media hingga menjadi 5,8. Media yang sudah diracik kemudian dimasak dan dituangkan pada botol kultur  $\pm 30$  ml per botol. Media perlakuan kemudian disterilisasi menggunakan autoklaf *Tomy* dengan suhu  $121^{\circ}\text{C}$  pada tekanan  $1,2 \text{ kg/cm}^2$  selama 7 menit.

### **D. Pembuatan Ekstrak Kentang**

Kentang yang digunakan adalah kentang yang sehat serta tidak berlubang. Pertama-tama kentang dicuci menggunakan detergen di bawah air mengalir. Setelah itu, kentang direndam dalam larutan 5% sodium hipoklorit selama 15 menit kemudian dibilas sebanyak 3 kali menggunakan aquadest. Setelah dibilas, kemudian kentang dipotong berbentuk kubus berukuran kecil dan ditimbang sebanyak 200 g/l. Rebus kentang hingga mendidih dan memiliki tekstur yang cukup halus. Saring kentang sebanyak 2 kali untuk mendapatkan sarinya. Sari kentang yang telah didapatkan, kemudian diukur menggunakan gelas ukur untuk dapat dicampurkan ke dalam media dasar.

### 3.2.5.3 Subkultur

Kegiatan subkultur adalah kegiatan pemindahan kultur dari media yang lama ke media yang baru (media perlakuan). *Seedling* anggrek *Phalaenopsis* hibrida yang berasal dari botol kultur sebelumnya dipindahkan ke media perlakuan. Setiap media perlakuan terdiri dari 5 *seedling* anggrek. Pemindahan dilakukan secara aseptik dalam *Laminar Air Flow Cabinet* (L AFC).

### 3.2.5.4 Pemeliharaan Kultur

Kultur anggrek dipelihara dalam ruang kultur dengan suhu  $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$  dan intensitas cahaya penerangan lampu fluoresens berkisar antara  $\pm 1000$  lux secara terus menerus.

### 3.2.6 Variabel Pengamatan

Variabel pengamatan pada pembesaran *seedling* dilakukan dengan mengukur jumlah daun, panjang daun, jumlah akar, panjang akar, dan menimbang bobot tunas *seedling* setelah berumur 12 MST. Variabel yang diamati meliputi :

1. Jumlah daun *seedling*  
Jumlah daun *seedling* diamati dengan menghitung seluruh daun yang telah membuka sempurna pada *seedling*.
2. Panjang daun *seedling*  
Panjang daun *seedling* diamati dengan mengukur daun yang terpanjang pada *seedling*.
3. Jumlah akar *seedling*  
Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah akar per *seedling*.
4. Panjang akar *seedling*  
Pengamatan dilakukan dengan mengukur tiga akar terpanjang dari tiap *seedling* dengan satuan sentimeter (cm).
5. Bobot segar *seedling*  
Bobot segar *seedling* ditimbang menggunakan timbangan analitik dengan satuan gram (g) dengan menimbang masing-masing *seedling* (5 *seedling* untuk setiap perlakuan) yang kemudian dirata-rata.

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Simpulan

#### **Percobaan I : Respon Pengecambahan Biji dan Pertumbuhan Protokorm Anggrek (*Phalaenopsis* hibrida putih besar x *Phalaenopsis amabilis*) *in vitro* terhadap Tiga Jenis Media Dasar dan Ekstrak Kentang**

1. Media dasar Growmore (20:20:20) merupakan media dasar yang lebih baik daripada media Growmore (32:10:10) atau Gaviota untuk pengecambahan biji anggrek (*P. hibrida* putih besar x *P. amabilis*). Media dasar Gaviota tidak dapat digunakan untuk pengecambahan biji anggrek.
2. Penambahan ekstrak 200 g/l kentang ke dalam media dasar Growmore (20:20:20) atau Growmore (32:10:10) meningkatkan perkecambahan biji dan banyaknya protokorm anggrek *Phalaenopsis* hibrida yang dihasilkan.
3. Perkecambahan biji dan pertumbuhan protokorm anggrek (*P. hibrida* putih besar x *P. amabilis*) terbaik didapatkan pada media dasar Growmore (20:20:20) atau Growmore (32:10:10) dengan penambahan 200 g/l kentang.

#### **Percobaan II : Respon Pertumbuhan *Seedling* Anggrek (*Phalaenopsis* hibrida putih besar x *Phalaenopsis amabilis*) *in vitro* terhadap Tiga Jenis Media Dasar dan Ekstrak Kentang**

1. Media dasar Growmore (20:20:20) menghasilkan pertumbuhan *seedling* anggrek yang sama atau lebih baik daripada di media VW atau MS yang ditunjukkan pada variabel jumlah daun, panjang daun, jumlah akar, dan bobot segar. Sehingga media dasar Growmore (20:20:20) dapat menjadi media

alternatif pengganti media VW atau MS untuk pertumbuhan *seedling* anggrek (*P. hibrida* putih besar x *P. amabilis*) secara *in vitro*.

2. Penambahan ekstrak 200 g/l kentang pada media dasar dapat meningkatkan pertumbuhan *seedling* anggrek pada variabel panjang daun, panjang akar, dan bobot segar tetapi tidak berpengaruh terhadap jumlah daun dan jumlah akar secara *in vitro*.
3. Tidak terdapat interaksi antara penggunaan media dasar dan penambahan ekstrak kentang dalam mempengaruhi pertumbuhan *seedling* anggrek (*P. hibrida* putih besar x *P. amabilis*) secara *in vitro*.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, saran penulis yaitu perlu dilakukan penelitian lanjutan terkait media dasar dan penggunaan berbagai konsentrasi adenda organik yang digunakan untuk meningkatkan perkecambahan biji dan pertumbuhan *seedling* anggrek (*P. hibrida* putih besar x *P. amabilis*) secara *in vitro*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, R., Nurhidayati, T., dan Nurfadilah, S. 2013. Pengaruh jenis dan konsentrasi vitamin terhadap pertumbuhan dan perkembangan biji *Dendrobium laxiflorum* J.J Smith secara *in vitro*. *Jurnal Sains dan Seni Pomits*. 1 (1): 1-6.
- Ambarwati, I. D., Firdha, N. A., dan Parawita, D. 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.
- Anshori, R. A. 2021. *Skripsi*. Pengaruh Media Dasar dan Konsentrasi Tripton Terhadap Pertumbuhan *Protocorm* dan *Seedling* Anggrek *Dendrobium Discolor* 'Merauke' Secara *In Vitro*. Universitas Lampung. Lampung.
- Arditti, J., Clements M.A., Fast G., Hadley G., dan Nishimura G. 1982. *Orchid seed germination and seedling culture - A manual*. In: *Orchid Biology - Reviews and perspective*. Vol II. Arditti J (Ed.), Cornell University Press. Ithaca. New York.
- Arditti, J. 1991. *Fundamentals of Orchid Biology*. John Wiley and Sons, Inc. New York.
- Arditti, J. dan Karim, A. G. 2000. *Numerical and physical properties of orchid seeds and their biological implications*. *New Phytologist*. 145 (3): 367- 421.
- Bey, Y. 2006. Syafii *Phalaenopsis amabilis* (BL) secara *in vitro*. *Jurnal Biogenesis*. 2: 41-46.
- BPS. 2023. <https://www.bps.go.id/indicator/55/64/1/produksi-tanaman-florikultura-hias-.html>. Diakses pada 28 Januari 2023.
- Chai, M.L., Xu, C.J., Senthil, K.K., Kim, J.Y., dan Kim, D.H. 2002. *Stable transformation of protocorm like bodies in Phalaenopsis orchid mediated by Agrobacterium tumefaciens*. *Sci. Hort*. 96: 213-224.

- Chalik, F. A., Tri, N., dan Haitami, A. 2021. Uji konsentrasi ekstrak kentang terhadap pertumbuhan subkultur pisang roti pada media MS modifikasi. *Jurnal Green Swarnadwipa*. 10 (3): 373-382.
- Darmono, D. W. 2004. *Menghasilkan Anggrek Silangan*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Djaafarer, R. 2008. *Phalaenopsis spesies*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Direktorat Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian. 2004. Keripik Pisang. *Buletin Teknopro Hortikultura*. Edisi 71.
- Dwiyani, R., Purwantoro, A., Indrianto., dan Semiarti, E. 2012. Konservasi anggrek alam Indonesia *Vanda tricolor* Lindl. varietas Suavis melalui kultur embrio secara *in vitro*. *Bumi Lestari Journal of Environment*. 12: 93-98.
- Evi, Anisa, dan Ratna, D. N. 2017. Konsep bunga anggrek pada perencanaan pasar bunga di BSD. *Jurnal Arsitektur Purwarupa*. 01 (1): 23-27.
- Garuda, S. R., Murniati, D., dan Feranita, H. 2015. Pengaruh berbagai senyawa organik kompleks terhadap planlet anggrek *Dendrobium*. *Jurnal Agros*. 17 (1): 121-131.
- George, E. F., Hall, M.A., dan De Klerk, G.J. 2007. *Plant Propagation by Tissue Culture 3rd Edition: Volume 1*. The Background. Exegetic, Basingstone. United Kingdom.
- George, E. F., Michael A. Hall. And G. J. De Klerk. 2008. *Plant Propogation By Tissue Culture*. 3 Rd Edition, Volue 1 The Background. Springer. Netherlands .
- Godam. 2012. *Isi Kandungan Gizi Tepung Maizena*. Komposisi Nutrisi Bahan Makanan.
- Harjadi, M. M. S. S. 1993. *Pengantar Agronomi*. Gramedia. Jakarta.
- Hendaryono, D. P. S. dan Wijayani. 1994. *Teknik Kultur Jaringan dan Petunjuk Perbanyakkan Tanaman Secara Vegetatif Modern*. Kanisius. Yogyakarta
- [https://www.orchidroots.com/natural/151132/species\\_detail/?fbclid=IwAR03JpNh5Wv4gK2c-hhDJsoRMITX3vGC8\\_pqjidoV5B2KLzCTjXF-6VEL8Y](https://www.orchidroots.com/natural/151132/species_detail/?fbclid=IwAR03JpNh5Wv4gK2c-hhDJsoRMITX3vGC8_pqjidoV5B2KLzCTjXF-6VEL8Y). Diakses pada 6 April 2022.
- Imelda. 1997. Penambahan konsentrasi ekstrak kentang pada media *vacin and went* terhadap pertumbuhan planlet anggrek *Dendrobium*. *Tajuk Majalah Ilmiah Pertanian*. 3 (7).

- Indah, M. P. 2018. *Respon Pertumbuhan Eksplan Tanaman Pisang (Musa sp.) Varietas Roti dengan Penambahan Ekstrak Kentang Pada Media MS*. Skripsi. Universitas Islam Kuantan Singingi. Riau.
- Kencana, I. P. 2007. *Cara Cepat Membungakan Anggrek*. Gramedia. Jakarta.
- Kristina, N.N. dan Syahid, S.F. 2012. Pengaruh air kelapa terhadap multiplikasi tunas *in vitro*, produksi rimpang, dan kandungan *Xanthorrhizol* temulawak di lapangan. *Jurnal Littri*. 18 (3): 125-134.
- Mahfut. 2019. *Mengenal Anggrek Phalaenopsis dan Penyakit Virus Tanaman*. Penerbit Aura. Bandar Lampung.
- Markal, A., Isda, M. N., dan Fatonah, S. 2015. Perbanyak anggrek *Grammatophyllum scriptum* (Lindl.) BL. melalui induksi tunas secara *in vitro* dengan penambahan BAP dan NAA. *Jom FMIPA*. 2 (1) : 108 – 104.
- Marpaung, R. G., Dippu, P., dan Yustina, S. K. G. 2019. Pengaruh ekstrak kentang dan air kelapa muda terhadap pertumbuhan planlet *Dendrobium* sp pada media *vacin and went*. *Jurnal Agrotekda*. 3 (2): 84-92.
- Murashige, T., and F. Skoog. 1962. *A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture*. *Physol Plant*. 15 : 473-497.
- Park, S. Y., Murthy, H.N., Paek, K.Y. 2002. *Rapid propagation of Phalaenopsis from floral stalk derived leaves*. *In Vitro Cell. Dev. Biol. Plant*. Vol. 38.
- Priatna, C. 2019. Pengaruh pupuk daun growmore dan hyponex terhadap pertumbuhan planlet *Dendrobium dian agrihorti* secara *in vitro*. *Jurnal Agroekoteknologi*. 11 (2) : 131-139.
- Puspitaningtyas, D. M. dan Mursidawati. 2010. *Koleksi Anggrek Kebun Raya Bogor*. UPT Balai Pengembangan Kebun Raya-LIPI. Bogor. 1 (2).
- Purwanto, A. W. 2016. *Anggrek : Budidaya dan Perbanyak*. LPPM UPN Veteran Yogyakarta. Yogyakarta.
- Rachmatullah. 2009. *Penggunaan Hyponex dan Bubur Papaya dalam Pembesaran Planlet Anggrek Dendrobium "Kanayao" Secara In Vitro dan Perlakuan Media Aklimatisasi*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rianawati, S. 2019. Pertumbuhan planlet hasil silangan *Phalaenopsis* pada media organik kompleks. *Agroscript*. 1 (2): 70-77.
- Rosmaina., Ragil, E., dan Zulfahmi. 2021. Studi pengaruh media alternatif untuk perbanyak pisang barangan (*Musa acuminata* L.) secara *in vitro*. *Jurnal Agroteknologi*. 12 (1): 33-40.

- Rukmana, H. R. 2008. *Budidaya Anggrek Bulan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Salisbury., Frank, B., dan Cleon, W. R. 1995. *Fisiologi Tumbuhan Jilid 1*. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Sandra, E. 2012. *Cara Mudah Memahami dan Menguasai Kultur Jaringan Skala Rumah Tangga*. IPB Press. Bogor.
- Sarmah., Kolukunde, D.S., Sutradhar, M., Singh, B.K., Mandal, T., dan Mandal, N. 2017. *A review on: In vitro cloning of orchids. International Journal of Current Microbiology and Applied Science*. 6: 1909-1927.
- Setiawan dan Setiawan, L. 2006. *Merawat Phalaenopsis*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Shintiavira, H., Soedarjo, M., Suryawati., dan Winarto, B. 2012. Studi pengaruh substitusi hara makro dan mikro media MS dengan pupuk majemuk dalam kultur *in vitro* krisan. *Jurnal Hortikultura*. 22 (4) : 334-341.
- Suseno, H. 1981. *Fisiologi Tumbuhan, Metabolismee Dasar dan Beberapa Aspeknya*. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 134 Hlm
- Syammiah. 2006. Jenis senyawa organik suplemen pada medium Knudson C untuk pertumbuhan *protocorm like bodies Dendrobium bertacong blue x Dendrobium undulatum*. *Florateg*. 2: 86-92.
- Tang, C.Y. dan Chen, W.H. 2007. *Breeding and development of new varieties in phalaenopsis. In wh chen and hh chen. Orchid biotechnology. World Scientific Pub* 1: 1-15.
- Tim Redaksi Trubus. 2005. *Anggrek Phalaenopsis*. PT Trubus Swadaya. Bogor.
- Tuhuteru, S., Hehanussa, M.L., dan Raharjo, S.H.T. 2012. Pertumbuhan dan perkembangan anggrek *Dendrobium anosmum* pada media kultur *in vitro* dengan beberapa konsentrasi air kelapa. *Jurnal Agrologia*. 1 (1): 1-12.
- Utami, E. S. W., Issirep, S., Taryono., dan Endang, S. 2007. Pengaruh *Naphtalene Acetic Acid* (NAA) terhadap embriogenesis somatik anggrek bulan *Phalaenopsis amabilis* (L). *BI. Biodiversitas*. 8 (4): 295-299.
- Vacin, E. F., and Went, F.W. 1949. *Some pH changes in nutrient solutions. Botanical Gazette*. 110 (4) : 605-613.
- Waloyoningsih, D. 2004. *Pengaruh konsentrasi IAA dan BAP pada medium MS terhadap tingkat multipikasi tunas Bawang Putih ( Allium sativum L) secara In Vitro. Skripsi*. Fakultas Pertanian UNS. Surakarta.

- Yulianti, Y., Syarifah, I. A., dan Dewi, S. 2016. Pengaruh bahan organik nabati dan hewani terhadap pertumbuhan *protocorm like bodies Phalaenopsis amabilis* (L.) Blume. *J. Hort. Indonesia*. 7 (3): 176-186.
- Yusnita. 2003. *Kultur Jaringan: Cara Memperbanyak Tanaman Secara Efisien*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Yusnita., Kesuma, C., Andiviaty, D., Ramadiana, S., dan Hapsoro, D. 2007. *Perbanyak klonal Phalaenopsis sp. in vitro dari eksplan daun dan eksplan tangkai bunga*. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian yang Dibiayai oleh Hibah Kompetitif. Bogor. Hal 119-124.
- Yusnita. 2010. *Perbanyak In Vitro Tanaman Anggrek*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Yusnita. 2012. *Pemuliaan Tanaman untuk Menghasilkan Anggrek Hibrida Unggul*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Lampung.
- Yusnita dan Yivista, H. 2011. Pengecambahan biji dan pertumbuhan *seedling Phalaenopsis* hibrida *in vitro* pada dua media dasar dengan atau tanpa arang aktif. *Jurnal Agrotropika*. 16 (2): 70-75.
- Zasari, M., Sri, R., Yusnita., dan Hapsoro, D. 2010. Respon pertumbuhan tunas dari *protocorm-like bodies* menjadi planlet anggrek *Dendrobium* hibrida *in vitro* terhadap dua jenis media dan pemberian tripton. *Jurnal Agrotropika*. 15 (1): 23-27.
- Zulkarnain, H. 2011. *Kultur Jaringan Tanaman*. Bumi Aksara. Jakarta.