

**UPAYA KONSERVASI *EX SITU* ANGGREK *Dendrobium lineale* Blue
MELALUI KULTUR BIJI, PEMBESARAN *SEEDLING IN VITRO*
DAN AKLIMATISASI PLANLET**

(Tesis)

Oleh

SITI MUNAWAROH



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

**UPAYA KONSERVASI *EX SITU* ANGGREK *Dendrobium lineale* Blue
MELALUI KULTUR BIJI, PEMBESARAN *SEEDLING IN VITRO*
DAN AKLIMATISASI PLANLET**

Oleh

SITI MUNAWAROH

Tesis

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

Pada

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



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

ABSTRAK

UPAYA KONSERVASI *EX SITU* ANGGREK *Dendrobium lineale* Blue MELALUI KULTUR BIJI, PEMBESARAN *SEEDLING IN VITRO* DAN AKLIMATISASI PLANLET

Oleh

SITI MUNAWAROH

Anggrek merupakan salah satu komoditas florikultura penting di Indonesia yang memiliki peran dalam industri hortikultura sebagai tanaman hias bunga potong. Menurut data IUCN (*International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*) 2018, spesies anggrek *Dendrobium lineale* masuk ke dalam *redlist* yang berarti spesies ini harus mendapat perhatian khusus agar terjaga dari hampir terancam punah. Salah satu upaya untuk menjaga agar anggrek spesies tidak terancam punah yaitu melalui konservasi *ex situ* melalui kultur *in vitro* biji hasil *selfing*. Penelitian yang terdiri dari tiga percobaan ini dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Tanaman dan Rumah kaca, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dari bulan Agustus 2021 sampai dengan Juli 2022. Ketiga percobaan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan tiga ulangan. Percobaan I adalah studi pengecambahan biji anggrek *Dendrobium lineale* Blue, bertujuan untuk mempelajari pengaruh jenis media dasar (Growmore (32:10:10) dan Growmore (20:20:20), dan pemberian benziladenin/BA (0, 0,1 dan 0,5 mg/l) terhadap perkecambahan biji dan pertumbuhan protokorm anggrek. Percobaan II adalah studi pembesaran seedling *in vitro*, bertujuan untuk mempelajari pengaruh jenis media dasar Growmore (32:10:10) dan Gaviota (21:21:21) dan pemberian KNO₃ (0, 1, dan 2 g/l) terhadap pertumbuhan *in vitro seedling* anggrek *Dendrobium lineale* Blue. Percobaan III bertujuan untuk mempelajari pengaruh media aklimatisasi (sabut kelapa atau pakis cacah) dan jenis pupuk daun (Gandasil D 20:15:15 dan Growmore 32:10:10) terhadap keberhasilan aklimatisasi dan pertumbuhan planlet *ex vitro*.

Hasil percobaan pengecambahan biji anggrek *Dendrobium lineale* Blue menunjukkan bahwa media dasar Growmore (32:10:10) menghasilkan bobot

100 protokorm *Dendrobium lineale* Blue *in vitro* yang lebih tinggi dibandingkan dengan media dasar Growmore (20:20:20). Penambahan BA pada konsentrasi 0,1 dan 0,5 mg/l menekan pertumbuhan protokorm anggrek untuk membentuk primordia daun. Media dasar dan konsentrasi BA tidak berinteraksi dalam mempengaruhi pengecambahan dan pertumbuhan protokorm anggrek *Dendrobium lineale* Blue *in vitro*.

Hasil percobaan pembesaran *seedling* *Dendrobium lineale* Blue *in vitro* menunjukkan bahwa media dasar Growmore (32:10:10) menghasilkan pertumbuhan *seedling* lebih baik daripada Gaviota (21:21:21), yang ditunjukkan oleh variabel tinggi *seedling*, jumlah daun, lebar daun, dan bobot segar *seedling*. Penambahan KNO₃ 2 g/l meningkatkan pertumbuhan *seedling* anggrek *Dendrobium lineale* Blue *in vitro* pada variabel jumlah daun. Media dasar dan konsentrasi KNO₃ tidak berinteraksi dalam mempengaruhi pertumbuhan *seedling* anggrek *Dendrobium lineale* Blue *in vitro*.

Hasil percobaan aklimatisasi planlet *Dendrobium lineale* Blue menunjukkan bahwa pada umur 6 minggu setelah dikeluarkan dari botol, planlet *Dendrobium lineale* Blue menghasilkan keberhasilan aklimatisasi 100%. Media aklimatisasi sabut kelapa menghasilkan pertumbuhan planlet *Dendrobium lineale* Blue yang lebih baik dibandingkan media pakis cacah. Hal ini ditunjukkan oleh variabel panjang akar. Penggunaan pupuk daun Gandasil D (20:15:15) dan Growmore (32:10:10) tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan planlet yang di aklimatisasi pada semua variabel pengamatan. Media aklimatisasi dan jenis pupuk tidak berinteraksi dalam mempengaruhi pertumbuhan planlet *Dendrobium lineale* Blue.

Kata kunci: Aklimatisasi planlet, BA, *Dendrobium lineale* Blue, KNO₃ teknis, media dasar, pengecambahan biji *in vitro*, pakis, pupuk, sabut kelapa, *seedling*.

ABSTRACT

EFFORT ON *EX SITU* CONSERVATION OF *Dendrobium lineale* Blue (ORCHIDACEAE) THROUGH *IN VITRO* SEED CULTURE, SEEDLING GROWTH AND ACCLIMATIZATION

By

SITI MUNAWAROH

Orchid is one of the important floricultural commodities in Indonesia which has significant impact on horticultural industry, either as cut flower or as pot plants. *Dendrobium lineale* is included in the redlist, according IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) 2018, which means this species should be carefully cultivated and prevented to become a nearly threatened species. Efforts to conserve this species *ex situ* should be done, and this could be conducted through *in vitro* seed culture from pod of self-pollinated flowers. This experiment was carried out at Plant Science Laboratory and Greenhouse of Faculty of Agriculture, the University of Lampung, from August 2021 to July 2022. All of the three experiments used a completely randomized design with three replications. This study consisted of three experiments, i.e., (1) *in vitro* seed germination and protocorm growth of *Dendrobium lineale* Blue; (2) effects of basal media and KNO₃ on *in vitro* seedling growth, and (3) Effects of acclimatization media and two foliar fertilizers on the success of acclimatization and *ex vitro* seedling growth.

Results of experiment 1 showed that the basal medium Growmore (32:10:10) produced better seed germination and protocorm growth than Growmore (20:20:20), which was indicated by higher weight of 100 protocorm of *Dendrobium lineale* Blue. The addition of 0.1 and 0.5 mg/l benzyladenine (BA) in the medium suppressed growth of the protocorm to form leaf primordia, so that almost all of the protocorms remain globular. There was no significant interaction between basal medium and BA concentrations to influence *in vitro* seed germination and growth of *Dendrobium lineale* Blue protocorm.

Results of experiment 2 showed that growth of *Dendrobium lineale* Blue seedlings was better on the Growmore (32:10:10) medium compared to Gaviota (21:21:21) medium, which was indicated by higher seedling height, leaf number, leaf width, and seedling fresh weight. Addition of KNO₃ at 2 g/l increased growth of *Dendrobium lineale* Blue seedlings *in vitro* as showed by more number of leaves compared to control. There was no significant interaction between basal media and KNO₃ concentrations on the *in vitro* growth of *Dendrobium lineale* Blue seedlings.

Results of experiment 3 showed that after 8 weeks on *ex vitro* condition, all (100%) of *Dendrobium lineale* Blue plantlets were successfully acclimatized and showed normal growth as indicated by the formation of new shoots and roots. The acclimatization medium from coconut fiber resulted in better growth of *Dendrobium lineale* Blue plantlets than those on chopped ferns media, which was shown by longer root length. The use of Gandasil D (20:15:15) and Growmore (32:10:10) foliar fertilizers had no significant effect on the growth of acclimatized plantlets on all of the observed variables. The two acclimatization media and type of fertilizers did not interact each other to influence growth of *Dendrobium lineale* Blue plantlets.

Keywords: Acclimatization, basal media, chopped ferns, coconut fibers, *Dendrobium lineale* Blue, KNO₃, seed germination, NPK fertilizers, *seedling*.

Judul Tesis : **UPAYA KONSERVASI *EX SITU*
ANGGREK *Dendrobium lineale* Blue
MELALUI KULTUR BIJI, PEMBESARAN
SEEDLING IN VITRO DAN
AKLIMATISASI PLANLET**

Nama Mahasiswa : **Siti Munawaroh**


Nomor Pokok Mahasiswa : 2024011015

Program Studi : Magister Agronomi

Fakultas : Pertanian

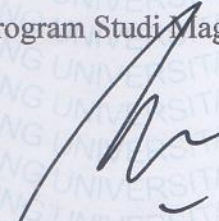


1. Komisi Pembimbing


Prof. Dr. Ir. Yusnita, M.Sc.
NIP. 19610803 198603 2 002


Prof. Dr. Ir. Dwi Hapsoro, M.Sc.
NIP. 19610402 198603 1 003

2. Ketua Program Studi Magister Agronomi


Prof. Dr. Ir. Yusnita, M.Sc.
NIP. 19610803 198603 2 002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

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

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

Penguji I
Bukan Pembimbing : **Dr. Ir. Agus Karyanto, M.Sc.**

Penguji II
Bukan Pembimbing : **Dr. Agustiansyah, S.P., M.Si.**

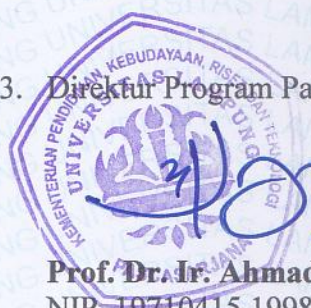
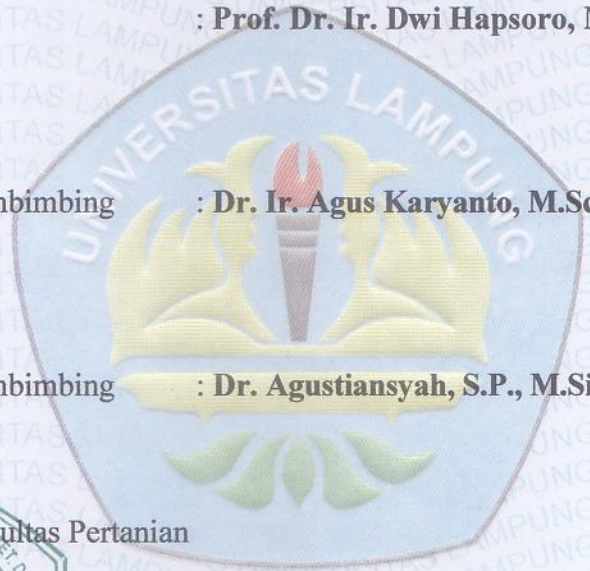
2. Dekan Fakultas Pertanian

Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP. 19611020 198603 1 002

3. Direktur Program Pascasarjana Universitas Lampung

Prof. Dr. Ir. Ahmad Saudi Samosir, S.T., M.T.
NIP. 19710415 199803 1 005

Telah Lulus Ujian Tesis: 26 Juli 2022



[Handwritten signatures of Prof. Dr. Ir. Yusnita, Prof. Dr. Ir. Dwi Hapsoro, Dr. Ir. Agus Karyanto, and Dr. Agustiansyah]

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

1. Tesis dengan judul “**UPAYA KONSERVASI *EX SITU* ANGGREK *Dendrobium lineale* Blue MELALUI KULTUR BIJI, PEMBESARAN *SEEDLING IN VITRO* DAN AKLIMATISASI PLANLET**” adalah karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atas karya penulisan orang lain dengan cara tidak sesuai dengan norma etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau yang disebut plagiarisme.
2. Pembimbing penulisan tesis ini berhak mempublikasikan sebagian atau seluruh tesis ini pada jurnal ilmiah dengan mencantumkan nama saya sebagai salah satu penulisnya.
3. Hak intelektual atas karya ilmiah ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya dan saya bersedia dan sanggup dituntut sesuai hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, 26 Juli 2022
Pembuat Pernyataan,



Siti Munawaroh
NPM 2024011015

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Setianegara pada tanggal 29 Juli 1997. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara pasangan Bapak Sulomo dan Ibu Mulyani. Riwayat pendidikan penulis dimulai dari TK Harapan pada tahun 2002 – 2003 dilanjutkan ke SDN 1 Setianegara dan lulus pada tahun 2009. Pada tahun 2012 penulis menyelesaikan pendidikan di SMPN 1 Baradatu. Selanjutnya penulis melanjutkan studi di SMAN 1 Bukit Kemuning, Lampung Utara dan lulus pada tahun 2015.

Pada tahun 2015 penulis diterima di Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN (Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri) Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian. Selama perkuliahan, penulis pernah aktif mengikuti berbagai organisasi dan kepanitiaan. Organisasi yang pernah diikuti oleh penulis antara lain 2015 – 2016 KMB XI BEM U KBM UNILA, 2016 – 2017 Abid (Anggota Bidang) MCF FOSI FP, 2016 – 2017 Abid (Anggota Bidang) Eksternal Perma AGT (Persatuan Mahasiswa Agroteknologi), 2017-2018 Abid (Anggota Bidang) Litbang Perma AGT, dan 2018 menjadi Penanggung Jawab Sementara (PJS) Bendahara Umum Himadita (Himpunan Mahasiswa Budidaya Pertanian) dan sekarang menjadi HIMAGRHO (Himpunan Mahasiswa Agronomi dan Hortikultura) serta Sekretaris Bidang Dana dan Usaha Perma AGT 2018 – 2019.

Pada tahun 2017 penulis menjadi asisten praktikum mata kuliah Kimia Dasar dan tahun 2018 menjadi asisten praktikum Dasar-Dasar Ilmu Tanah dan Fisiologi Tumbuhan. Pada tanggal 22 Januari – 2 Maret 2018, penulis melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik Universitas Lampung Periode 1 di desa Wana, Kecamatan Melinting, Kabupaten Lampung Timur. Kemudian pada tanggal 9 Juli-15 Agustus 2018, penulis melaksanakan Praktek Umum di Balai

Besar Pelatihan Pertanian (BBPP) Kecamatan Lembang, Kabupaten Bandung Barat, Provinsi Jawa Barat yang berjudul “Teknik Budidaya Kubis Bunga (*Brassica oleracea* var. botrytis L.) di Inkubator Agribisnis Balai Besar Pelatihan Pertanian (BBPP) Lembang Jawa Barat”. Pada tahun 2020 penulis melanjutkan studi Pascasarjana Magister Agronomi di Fakultas Pertanian Universitas Lampung dan mendapatkan beasiswa *Research and And Teaching Assistant*.

Alhamdulillah rabbilalamin

Dengan ketulusan hati dan rasa penuh syukur kepada Allah SWT,

Aku persembahkan karya ini kepada:

Kedua orangtuaku

Kepada Bapak Sulomo dan Ibu Mulyani yang telah mencurahkan seluruh kasih sayang, doa, didikan, kesabaran, nasihat, perhatian, dan motivasi selama ini.

Adikku Ahmad Muzaki Ghufon

Terima kasih atas bantuan, perhatian, kasih sayang selama ini, dan sampai saat ini.

Sahabat-sahabat

Terima kasih atas bantuan, dukungan, motivasi, dan pengorbanan, yang telah diberikan selama ini disaat suka dan duka

Saudara-saudara

Terima kasih atas motivasi, doa, dukungan, dan perhatian yang telah diberikan selama ini.

Serta almamater tercinta Magister Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

Laa yukallifullahu nafsan illa wus'ahaa

“Ndak ada beban yang Allah kasih melainkan sesuai dengan kemampuan hamba-Nya”

(Q.S Al Baqarah: 286)

Jadilah seorang wanita yang terpelajar, berakhlak baik, taat beragama, dan mencintai sesama. Jadilah versi terbaikmu. *Show your light to the world.* Karena dunia terlalu sempit jika hanya terobsesi menjadi cantik.

Libatin Allah SWT dalam setiap urusan dunia dan akhirat, maka semua akan terasa mudah dan jangan lupa baca basmalah sebelum memulai sesuatu.

SANWACANA

Assalamu'alaykum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “UPAYA KONSERVASI *EX SITU* ANGGREK *Dendrobium lineale* Blue MELALUI KULTUR BIJI, PEMBESARAN *SEEDLING IN VITRO* DAN AKLIMATISASI PLANLET”. Tesis ini dapat diselesaikan atas bantuan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Karomani, M.Si., selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Ahmad Saudi Samosir, S.T., M.T. selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Lampung.
4. Ibu Prof. Dr. Ir. Yusnita, M.Sc., selaku Ketua Program Studi Magister Agronomi sekaligus Pembimbing Utama dan Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan, pengetahuan, bimbingan, kesabaran, dan saran selama menyelesaikan penelitian hingga tesis ini selesai.
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Dwi Hapsoro, M.Sc., selaku Pembimbing Kedua yang telah memberikan arahan, bimbingan, saran, nasehat, dan motivasi serta kesabaran selama menyelesaikan penyusunan tesis ini.
6. Bapak Dr. Ir. Agus Karyanto, M.Sc., selaku dosen Penguji I yang telah memberikan arahan dan saran kepada penulis selama penyusunan tesis ini.
7. Bapak Dr. Agustiansyah, S.P., M.Si., selaku dosen Penguji II yang telah memberikan arahan dan saran kepada penulis selama penyusunan tesis ini.

8. Kedua orang tua penulis yaitu Ayahanda Sulomo dan Ibunda Mulyani, serta adikku Ahmad Muzaki Ghufro. Terimakasih atas do'a, pengorbanan, kesabaran, motivasi, nasehat, semangat, dan perhatian rasa cinta kasih sayang kepada penulis.
9. Keluarga besar laboratorium kultur jaringan: mba Yane, mba Rahma, mba Alen, mba Mitha, Emi, Ajeng, Meysi, Sayu, Panca, Titin, Dwi, Shaffna, Alipha, Ifan, Wahyudi, dan Santo atas do'a, perhatian, motivasi, kasih sayang, dan bantuannya baik moril dan materil.
10. Teman seperjuangan dalam penelitian Emi Yunida, S.P., Forensy Galenica, S.P., dan Mitha Doveranti, S.Tr.P., atas dukungan semangat, materil, dan saran bagi penulis selama ini.
11. Teman-teman Magister Agronomi 2020 mba, mas, ibu, dan bapak: Emi Yunida, Forensy Galenica, Mitha Doveranti, Fermata Unjunan Sari, Negrita Rizki Anggraini, Ria Rizky Lestari, Tyas Dwi Chintya, Rindang Andamsuri, Sugiyanti, M. Adi Riwanda, Ahmad Ziaurrahman, Achmad Samsun, Adi Saputra, Didik Purwanto, Ade Ali Sumarno, Abidin, dan Mu'addin atas persahabatan, bantuan, motivasi, dan kebersamaannya selama perkuliahan.
12. Sahabat-sahabat SEKELIK until Jannahku Rini Anggaraeni, S.P., Rani Enggar Dini, S.P., Syaicha Fachrun Nisa, S.P., Darma Ningsih, S.P., Devi Rosmala, S.P., Ima Kurnia, S.P., Adriyana Budiarti, S.P., Anis Puji Andayani, S.P., M. Asifa Ussudur, S.P., Dwi Setiawan, S.P., Bagas Sadewa, S.P., Agung Nugroho, S.P., Fauzan Ag Roni, dan Wasri Yaman, S.P., yang telah memberikan semangat dan motivasi dalam penyelesaian tesis ini.

Wassalamu'alaykum Warahmatullahi Wabarakatuh

Bandar lampung, 26 Juli 2022
Penulis

Siti Munawaroh

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	viii
I. PENDAHULUAN	2
1.1 Latar Belakang dan Masalah	2
1.2 Tujuan Penelitian	6
1.3 Kerangka Pemikiran	8
1.4 Hipotesis	12
II. TINJAUAN PUSTAKA	14
2.1 Anggrek <i>Dendrobium</i>	14
2.2 Klasifikasi dan Morfologi Anggrek <i>Dendrobium</i>	15
2.2.1 Morfologi Bunga	16
2.2.2 Buah atau Polong Anggrek	17
2.2.3 Daun	17
2.2.4 Batang	18
2.2.5 Akar	18
2.2.6 Biji	19
2.3 Perkecambahan Biji Anggrek Kultur <i>In Vitro</i>	20
2.4 Media Kultur Anggrek	20
2.4.1 Pupuk NPK	21
2.4.2 BA (Benziladenin)/BAP (6-Benzyl Amino Purin)	22
2.4.3 Kalium Nitrat (KNO ₃).....	23
2.4.4 Tomat	23
2.4.5 Pemanfaatan Air Kelapa sebagai Penambah Kultur Jaringan	24
2.5 Subkultur	25
2.6 Aklimatisasi	26
III. BAHAN DAN METODE	28
3.1 Percobaan I: Pengaruh Kandungan NPK dalam Pupuk Growmore dan Penambahan Benziladenin (BA) terhadap Pengecambahan Biji Anggrek <i>Dendrobium lineale</i> Blue <i>In Vitro</i>	28

3.1.1	Tempat dan Waktu Percobaan	28
3.1.2	Bahan Tanaman.....	28
3.1.3	Rancangan Percobaan	29
3.1.4	Pelaksanaan Percobaan	29
3.1.5	Pengamatan	33
3.2	Percobaan II: Pengaruh Jenis Pupuk Lengkap untuk Media Dasar dan Penambahan Konsentrasi KNO ₃ terhadap Pertumbuhan <i>Seedling Dendrobium lineale Blue In Vitro</i>	34
3.2.1	Tempat dan Waktu Percobaan	34
3.2.2	Bahan dan Media Tanam	34
3.2.3	Rancangan Percobaan	35
3.2.4	Pelaksanaan Percobaan	35
3.2.5	Pengamatan	38
3.3	Percobaan III: Pengaruh Media Aklimatisasi dan Jenis Pupuk Daun terhadap Keberhasilan Aklimatisasi dan Pertumbuhan <i>Planlet Anggrek Dendrobium lineale Blue</i>	39
3.3.1	Tempat dan Waktu Percobaan	39
3.3.2	Bahan dan Media Tanam	39
3.3.3	Rancangan Percobaan	40
3.3.4	Pelaksanaan Percobaan	40
3.3.5	Pengamatan	42
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	46
4.1	Hasil Penelitian	46
4.1.1	Percobaan I: Pengaruh Kandungan NPK dalam Pupuk Growmore dan Penambahan Benziladenin (BA) terhadap Pengecambahan Biji anggrek <i>Dendrobium lineale Blue In Vitro</i>	46
4.1.2	Percobaan II: Pengaruh Jenis Pupuk Lengkap untuk Media Dasar dan Penambahan Konsentrasi KNO ₃ terhadap Pertumbuhan <i>Seedling Dendrobium lineale Blue In Vitro</i>	52
4.1.3	Percobaan III: Pengaruh Media Aklimatisasi dan Jenis Pupuk Daun terhadap Keberhasilan Aklimatisasi dan Pertumbuhan Planlet Anggrek <i>Dendrobium lineale Blue</i>	59
4.2	Pembahasan	68
4.2.1	Percobaan I: Pengaruh Kandungan NPK dalam Pupuk Growmore dan Penambahan Benziladenin (BA) terhadap Pengecambahan Biji anggrek <i>Dendrobium lineale Blue In Vitro</i>	71
4.2.2	Percobaan II: Pengaruh Jenis Pupuk Lengkap untuk Media Dasar dan Penambahan Konsentrasi KNO ₃ terhadap Pertumbuhan <i>Seedling Dendrobium lineale Blue In Vitro</i>	73

4.2.3 Percobaan III: Pengaruh Media Aklimatisasi dan Jenis Pupuk Daun terhadap Keberhasilan Aklimatisasi dan Pertumbuhan Planlet Anggrek <i>Dendrobium lineale</i> Blue	76
V. SIMPULAN DAN SARAN	79
5.1 Simpulan	79
5.2 Saran	80
DAFTAR PUSTAKA	81
LAMPIRAN	87

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kombinasi perlakuan percobaan 1	30
2. Komposisi media Growmore (20:20:20) dan Growmore (32:10:10) untuk pengecambahan biji anggrek <i>Dendrobium lineale</i> Blue	31
3. Kombinasi perlakuan percobaan 2	37
4. Komposisi media pupuk Growmore (32:10:10) dan pupuk Gaviota (20:20:20) untuk pembesaran <i>seedling</i> anggrek <i>Dendrobium lineale</i> Blue	37
5. Kombinasi perlakuan percobaan 3	43
6. Komposisi media pupuk Growmore (32:10:10) dan pupuk Gandasil D (20:15:15) untuk pertumbuhan <i>planlet</i> anggrek <i>Dendrobium lineale</i> Blue	43
7. Hasil analisis ragam banyaknya biji anggrek <i>Dendrobium lineale</i> Blue yang berkecambah	50
8. Rata-rata bobot 100 protokorm <i>Dendrobium lineale</i> Blue pada stadia pengecambahan media Growmore 2,5 g/l (20:20:20) dan Growmore 2,5 g/l (32:10:10) dengan atau tanpa penambahan BA (0; 0,1; dan 0,5 mg/l)	51
9. Rekapitulasi analisis ragam pada percobaan pengaruh jenis pupuk lengkap untuk media dasar dan penambahan konsentrasi KNO ₃ terhadap pertumbuhan <i>seedling</i> <i>Dendrobium lineale</i> Blue <i>in vitro</i>	52
10. Pengaruh jenis pupuk dan KNO ₃ terhadap rata-rata jumlah akar (helai)...	56
11. Rekapitulasi analisis ragam pada percobaan pengaruh media aklimatisasi dan jenis pupuk daun terhadap keberhasilan aklimatisasi dan pertumbuhan planlet anggrek <i>Dendrobium lineale</i> Blue.....	61

12. Pengaruh jenis media aklimatisasi dan jenis pupuk daun terhadap jumlah tunas <i>planlet</i> anggrek <i>Dendrobium lineale</i> Blue.....	62
13. Pengaruh jenis media aklimatisasi dan jenis pupuk daun terhadap tinggi tunas <i>planlet</i> anggrek <i>Dendrobium lineale</i> Blue	62
14. Pengaruh jenis media aklimatisasi dan jenis pupuk daun terhadap jumlah daun pada tunas <i>planlet</i> anggrek <i>Dendrobium lineale</i> Blue	63
15. Pengaruh jenis media aklimatisasi dan jenis pupuk daun terhadap lebar daun pada tunas <i>planlet</i> anggrek <i>Dendrobium lineale</i> Blue	63
16. Pengaruh jenis media aklimatisasi dan jenis pupuk daun terhadap tinggi tanaman anggrek <i>Dendrobium lineale</i> Blue	64
17. Pengaruh jenis media aklimatisasi dan jenis pupuk daun terhadap jumlah daun pada <i>planlet</i> anggrek <i>Dendrobium lineale</i> Blue.....	64
18. Pengaruh jenis media aklimatisasi dan jenis pupuk daun terhadap lebar daun pada <i>planlet</i> anggrek <i>Dendrobium lineale</i> Blue.....	65
19. Pengaruh jenis media aklimatisasi dan jenis pupuk daun terhadap jumlah akar pada <i>planlet</i> anggrek <i>Dendrobium lineale</i> Blue.....	65
20. Pengaruh jenis media aklimatisasi dan jenis pupuk daun terhadap bobot segar pada <i>planlet</i> anggrek <i>Dendrobium lineale</i> Blue	66
21. Keturunan Langsung Anggrek <i>Dendrobium lineale</i>	88
22. Data pengamatan skoring banyaknya biji anggrek yang berkecambah pada masing-masing perlakuan	93
23. Analisis ragam skoring banyaknya biji anggrek yang berkecambah.....	93
24. Hasil uji BNT pada skoring banyaknya biji anggrek yang berkecambah..	94
25. Data pengamatan tinggi <i>seedling</i> (cm).....	94
26. Analisis ragam tinggi <i>seedling</i> (cm)	94
27. Hasil uji BNT pada tinggi <i>seedling</i> (cm)	95
28. Data pengamatan jumlah daun (helai).....	95
29. Analisis ragam jumlah daun (helai)	95
30. Hasil uji BNT pada jumlah daun (helai)	95

31. Data pengamatan lebar daun (cm).....	96
32. Analisis ragam lebar daun (cm)	96
33. Hasil uji BNT pada lebar daun (cm).	96
34. Data pengamatan jumlah akar (helai)	97
35. Analisis ragam jumlah akar (helai)	97
36. Data pengamatan panjang akar (cm).....	97
37. Analisis ragam panjang akar (cm).....	98
38. Hasil uji BNT pada panjang akar (cm)	98
39. Data pengamatan bobot segar <i>seedling</i> (g)	98
40. Analisis ragam bobot segar <i>seedling</i> (g).....	98
41. Hasil uji BNT pada bobot segar <i>seedling</i> (g).....	99
42. Data pengamatan jumlah tunas	99
43. Analisis ragam jumlah tunas	99
44. Data pengamatan tinggi tunas (cm).....	99
45. Analisis ragam tinggi tunas (cm)	100
46. Data pengamatan jumlah daun pada tunas (helai).....	100
47. Analisis ragam jumlah daun pada tunas (helai)	100
48. Data pengamatan lebar daun pada tunas (cm).....	100
49. Analisis ragam lebar daun pada tunas (cm)	101
50. Data pengamatan tinggi tanaman (cm)	101
51. Analisis ragam tinggi tanaman (cm)	101
52. Data pengamatan jumlah daun (helai)	101
53. Analisis ragam jumlah daun (helai)	102
54. Data pengamatan lebar daun (cm)	102

55. Analisis ragam lebar daun (cm)	102
56. Data pengamatan jumlah akar (helai)	102
57. Analisis ragam jumlah akar (helai)	103
58. Data pengamatan panjang akar (cm)	103
59. Analisis ragam panjang akar (cm)	103
60. Hasil uji BNT panjang akar (cm)	103
61. Analisis ragam bobot segar tanaman (g)	104
62. Data pengamatan bobot segar tanaman (g)	104

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bunga anggrek <i>Dendrobium lineale</i> Blue	17
2. Batang Simpodial dan Batang Monopodial	18
3. Struktur molekul BA (<i>Benzyladenine</i>)	23
4. Polong anggrek <i>Dendrobium lineale</i> Blue	29
5. Penampakan visual kriteria skoring biji yang berkecambah umur 8 MST	33
6. <i>Seedling</i> anggrek <i>Dendrobium lineale</i> Blue berumur 4 BST (bulan setelah tanam) yang berukuran ± 1 cm dengan 2 helai daun	34
7. Bahan tomat yang digunakan sebagai adenda media (a); Tomat ditimbang 200 g (b); Tomat dihaluskan menggunakan blender (c)	36
8. Pengukuran derajat brix bagian pangkal atas, tengah, dan bawah pada buah Tomat	36
9. Bibit botolan anggrek <i>Dendrobium lineale</i> Blue diperoleh dari Owner Kembang Batu, Batu, Malang, Jawa Timur untuk bahan aklimatisasi	39
10. <i>Planlet</i> anggrek <i>Dendrobium lineale</i> Blue	40
11. Media tanam <i>planlet</i> anggrek <i>Dendrobium lineale</i> Blue pakis (a) dan sabut kelapa (b)	41
12. <i>Planlet</i> anggrek <i>Dendrobium lineale</i> Blue yang ditanam secara kompot pada media pakis dan sabut kelapa umur 0 MST	42
13. Skema strategi penelitian pengecambahan biji dan pembesaran <i>seedling in vitro</i> anggrek <i>Dendrobium lineale</i> Blue	44
14. Skema strategi penelitian aklimatisasi anggrek <i>Dendrobium lineale</i> Blue	45

15. Penampakan protokorm <i>Dendrobium lineale</i> Blue <i>in vitro</i> berumur 8 MST berbentuk globular (a), sudah membentuk primordia daun (b)	47
16. Penampakan visual media perlakuan pengecambahan biji <i>Dendrobium lineale</i> Blue umur 8 MST	47
17. Penampakan mikroskopik proses pertumbuhan dan perkembangan biji <i>Dendrobium lineale</i> Blue pada stadia pengecambahan media Growmore 2,5 g/l (20:20:20) dan Growmore 2,5 g/l (32:10:10) dengan atau tanpa penambahan BA (0; 0,1; dan 0,5 mg/l)	49
18. Pengaruh konsentrasi BA terhadap rata-rata skoring untuk pertumbuhan pengecambahan biji angrek <i>Dendrobium lineale</i> Blue <i>in vitro</i>	50
19. Pengaruh jenis pupuk terhadap tinggi <i>seedling</i> untuk pertumbuhan <i>seedling</i> angrek <i>Dendrobium lineale</i> Blue <i>in vitro</i> . Nilai tengah yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berbeda nyata pada uji BNT 5%	53
20. Pengaruh jenis pupuk terhadap jumlah daun untuk pertumbuhan <i>seedling</i> angrek <i>Dendrobium lineale</i> Blue <i>in vitro</i> . Nilai tengah yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berbeda nyata pada uji BNT 5%	54
21. Pengaruh konsentrasi KNO ₃ terhadap jumlah daun untuk pertumbuhan <i>seedling</i> angrek <i>Dendrobium lineale</i> Blue <i>in vitro</i> . Nilai tengah yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berbeda nyata pada uji BNT 5%	54
22. Pengaruh jenis pupuk terhadap lebar daun untuk pertumbuhan <i>seedling</i> angrek <i>Dendrobium lineale</i> Blue <i>in vitro</i> . Nilai tengah yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berbeda nyata pada uji BNT 5%	55
23. Pengaruh konsentrasi KNO ₃ terhadap panjang akar untuk pertumbuhan <i>seedling</i> angrek <i>Dendrobium lineale</i> Blue <i>in vitro</i> . Nilai tengah yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berbeda nyata pada uji BNT 5%	56
24. Pengaruh jenis pupuk terhadap bobot segar <i>seedling</i> untuk pertumbuhan <i>seedling</i> angrek <i>Dendrobium lineale</i> Blue <i>in vitro</i> . Nilai tengah yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berbeda nyata pada uji BNT 5%	57
25. Penampakan visual pertumbuhan <i>seedling</i> <i>Dendrobium lineale</i> Blue <i>in vitro</i> pada umur 12 MST dengan media kultur: (a) Growmore	

(32:10:10 + KNO ₃ 0 g/l; (b) Growmore (32:10:10) + KNO ₃ 1 g/l; (c) Growmore (32:10:10) + KNO ₃ 2 g/l; (d) Gaviota (21:21:21) + KNO ₃ 0 g/l; (e) Gaviota (21:21:21) + KNO ₃ 1 g/l; (f) Gaviota (21:21:21) + KNO ₃ 2 g/l	58
26. Penampakan pertumbuhan <i>seedling Dendrobium lineale</i> Blue <i>in vitro</i> pada umur 12 MST dengan media kultur: (a) Growmore (32:10:10) + KNO ₃ 0 g/l; (b) Growmore (32:10:10) + KNO ₃ 1 g/l; (c) Growmore (32:10:10) + KNO ₃ 2 g/l; (d) Gaviota (21:21:21) + KNO ₃ 0 g/l; (e) Gaviota (21:21:21) + KNO ₃ 1 g/l; (f) Gaviota (21:21:21) + KNO ₃ 2 g/l	59
27. Penampakan planlet <i>Dendrobium lineale</i> Blue pada umur 6 MSA dengan media aklimatisasi (a) Pakis + Growmore (32:10:10); (b) Pakis + Gandasil D (20:15:15); (c) Sabut kelapa + Growmore (32:10:10); (d) Sabut kelapa + Gandasil D (20:15:15)	60
28. Penampakan tunas dan akar baru pada <i>planlet Dendrobium lineale</i> Blue pada umur 6 MSA (Minggu Setelah Aklimatisasi) (a) Pakis; dan (b) Sabut kelapa	61
29. Pengaruh jenis media aklimatisasi dan jenis pupuk daun terhadap panjang akar pada <i>planlet</i> anggrek <i>Dendrobium lineale</i> Blue. Nilai tengah yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berbeda nyata pada uji BNT 5%	66
30. Penampakan planlet <i>Dendrobium lineale</i> Blue pada umur 2 BSA (Bulan Setelah Aklimatisasi)	67
31. Penampakan planlet <i>Dendrobium lineale</i> Blue pada umur 2 BSA (Bulan Setelah Aklimatisasi) masing-masing perlakuan	67
32. Penampakan pertumbuhan <i>planlet Dendrobium lineale</i> Blue pada umur 2 BST masing-masing perlakuan: (a) Pakis + Gandasil D (20:15:15);(b) Pakis + Growmore (32:10:10); (c)Sabut kelapa + Gandasil D (20:15:15); dan (d) Sabut kelapa + Growmore (32:10:10).	68

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Anggrek merupakan salah satu komoditas florikultura penting di Indonesia yang memiliki peran dalam industri hortikultura sebagai tanaman hias bunga potong. Genus anggrek terbesar dari famili Orchidaceae yaitu *Dendrobium*. Genus anggrek ini banyak terdapat di kawasan timur, seperti Papua dan Maluku yang berperan sebagai sumber daya genetik Indonesia. Anggrek *Dendrobium* memiliki kesegaran yang relatif lama, warna dan bentuk bunganya bervariasi, tangkai bunga lentur sehingga mudah dirangkai, dan produktivitasnya tinggi.

Dendrobium banyak digemari oleh banyak orang karena tampilannya yang indah dan menggambarkan prestise bagi yang membudidayakan, hingga banyak dinikmati oleh konsumen baik Nasional maupun Internasional. Oleh karena itu, perlu adanya dukungan untuk meningkatkan potensi dan promosi anggrek dalam memenuhi kebutuhan produksi Nasional. Menurut Wati dkk., (2015), jenis anggrek yang dominan disukai masyarakat adalah anggrek *Phalaenopsis amabilis* (34%), *Dendrobium* (26%), *Oncidium Golden Shower* (20%), *Cattleya* (17%), dan *Vanda* serta anggrek lainnya (3%).

Salah satu jenis anggrek *Dendrobium* yang ada di Indonesia adalah *Dendrobium lineale* Blue. Anggrek ini tergolong ke dalam famili *Orchidacea* dengan ordo Asparagales yang tersebar di daerah Papua Nugini, Papuasia, dan Asia Tropis. Nama ilmiah spesies ini pertama kali diterbitkan oleh Rolfe tahun 1889 (Orchidroots, 2017). *Dendrobium lineale* Blue umumnya dikenal dengan anggrek alam atau biasa disebut anggrek spesies yang tumbuh secara alami di tempat yang kurang terpelihara oleh manusia. Anggrek ini berperan penting sebagai

biodeversitas dan sebagai indukan untuk persilangan, sehingga mendapatkan varietas-varietas baru. Turunan langsung dari anggrek *Dendrobium lineale* tercantum pada lampiran (Lampiran, Tabel 21).

Menurut data IUCN (*International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*) 2018, spesies anggrek *Dendrobium lineale* masuk ke dalam *redlist* yang berarti spesies ini harus mendapat perhatian khusus agar terjaga dari hampir terancam punah (Chadburn & Schuiteman, 2018). Upaya yang perlu dilakukan untuk menjaga agar anggrek spesies tidak punah yaitu melalui konservasi *in situ* maupun *ex situ*. Konservasi anggrek secara *in situ* merupakan pelestarian anggrek di dalam habitat aslinya. Sedangkan konservasi *ex situ* yaitu pelestarian anggrek di luar habitat aslinya.

Pengembangan anggrek di Indonesia menghadapi berbagai masalah yaitu penyediaan bibit yang terbatas, kualitas bibit masih rendah, dan teknik budidaya yang belum dilakukan dengan baik, karena dilakukan dengan pemisahan anakan (Yuswanti dkk., 2014). Hal ini dikarenakan biji anggrek sulit berkecambah secara alami (Ferziana, 2013), karena di alam biji anggrek harus bersimbiosis dengan jamur mikorhiza. Selain itu, biji anggrek memiliki sedikit sekali dan hampir tidak memiliki endosperma, sehingga tidak tersedianya cadangan makanan pada awal perkecambahan biji yang menyebabkan tertundanya perkecambahan. Usaha peningkatan anggrek secara kuantitas dapat dilakukan melalui kultur *in vitro*. Teknik kultur *in vitro* ini merupakan salah satu cara konservasi secara *ex situ*.

Keberhasilan menumbuhkan anggrek secara *in vitro* sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti penggunaan media kultur yang sesuai, pemberian zat pengatur tumbuh (ZPT), dan bahan organik yang tepat. Media kultur ini berfungsi sebagai penyuplai unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan oleh eksplan. Jenis media dan ZPT berfungsi sebagai faktor yang menentukan multiplikasi planlet yang tinggi. Pemberian ZPT berperan pada proses fisiologis tanaman untuk merangsang pertumbuhan vegetatif ke arah yang diinginkan.

Media kultur jaringan diperlukan adanya penambahan zat pengatur tumbuh untuk mendukung pertumbuhan eksplan. Salah satu zat pengatur tumbuh yang sering digunakan adalah zat pengatur tumbuh yang berasal dari kelompok sitokinin 6-Benzyl Amino Purine (BAP) atau benziladenin (BA). Sitokinin merupakan salah satu senyawa yang dapat meningkatkan pembelahan sel pada jaringan tanaman serta mengatur pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pada media pengecambahan anggrek *Dendrobium lineale* Blue secara *in vitro* dilakukan penambahan beberapa konsentrasi benziladenin (BA) yang berbeda-beda.

Media merupakan faktor utama yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan eksplan dalam perbanyakan kultur jaringan. Penggunaan media dasar yang memiliki harga terjangkau dan mudah didapatkan untuk perbanyakan anggrek secara *in vitro* yaitu Growmore (20:20:20), Growmore (32:10:10), dan Gaviota (21:21:21). Pada umumnya, Growmore (20:20:20 dan 32:10:10) dan Gaviota (21:21:21) mengandung unsur-unsur hara makro (N, P, K, Ca dan Mg) dan unsur hara mikro (Fe, Cu, Mo, Mn, dan Zn). Sehingga digunakan sebagai media alternatif atau pengganti bahan-bahan kimia yang digunakan dalam pembuatan media tanam kultur jaringan tanaman. Hal ini dibuktikan pada penelitian Yusnita dan Handayani (2011) bahwa medium Growmore lebih baik dari pada medium MS untuk perkecambahan benih dan berpengaruh sama dengan MS untuk pertumbuhan *Phalaenopsis*.

Pemanfaatan bahan kimia murni dalam kultur jaringan tanaman memerlukan biaya media yang tinggi, sehingga diperlukan adanya alternatif untuk mengurangi pengeluaran biaya pada media. Bahan yang menjadi alternatif pengganti bahan kimia murni yaitu bahan kimia teknis, seperti halnya KNO_3 teknis. Harga bahan kimia murni KNO_3 mencapai Rp1.500.000/kg, sedangkan harga bahan kimia teknis KNO_3 hanya Rp22.000/kg. Berdasarkan perbedaan harga antara kedua bahan kimia tersebut terlihat perbedaan harga yang signifikan dan dapat menekan biaya produksi (Karyanti dan Royani, 2013). Dalam penelitian ini, dilakukan penambahan beberapa konsentrasi KNO_3 teknis untuk media pembesaran anggrek *Dendrobium lineale* Blue.

Nitrogen dan Kalium adalah nutrisi yang paling dibutuhkan dibandingkan dengan unsur lainnya, tanaman membutuhkan unsur tersebut karena nitrogen dan kalium mudah diserap dan dapat digunakan untuk pertumbuhan vegetatif akar, batang, dan daun (Anggraini dkk., 2018). Siregar dkk., (2018) menyatakan bahwa tingginya kandungan N dan K pada pemupukan KNO_3 akan mampu untuk mencukupi kebutuhan hara tanaman yang pada akhirnya dapat digunakan untuk pembentukan daun.

Berdasarkan uraian dari latar belakang tersebut, maka perlu untuk dilakukan penelitian yang mempelajari pengaruh jenis media dasar dan pemberian konsentrasi BA terhadap pertumbuhan biji angrek *Dendrobium lineale* Blue dan pengaruh jenis media dasar serta pemberian konsentrasi KNO_3 terhadap pertumbuhan *seedling* angrek *Dendrobium lineale* Blue secara *in vitro*.

Tahap akhir dalam penelitian ini yaitu aklimatisasi. Aklimatisasi ini merupakan pengadaptasian *plantlet* dari lingkungan *in vitro* ke lingkungan baru di luar botol atau *ex vitro* dan sebagai penentu keberhasilan perbanyakan tanaman secara *in vitro*. Tahap ini merupakan tahap yang kritis bagi *plantlet* dimana *plantlet* akan mengalami perubahan fisiologi karena faktor lingkungan yang baru. Salah satu faktor lingkungan yang penting diperhatikan pada tahap aklimatisasi *plantlet* dan pembesaran bibit angrek adalah media tanam. Media tanam dalam aklimatisasi merupakan faktor yang dapat menentukan keberhasilan aklimatisasi dan pembesaran bibit angrek. Media yang digunakan dalam penelitian ini adalah pakis dan sabut kelapa dengan perlakuan penambahan jenis pupuk daun yaitu Growmore (32:10:10) dan Gandasil D (20:15:15).

Media tanam pakis memiliki kelebihan yaitu memiliki kemampuan untuk menyimpan air yang cukup tinggi, memiliki rongga-rongga untuk proses aerasi dan drainase, daya lapuk pakis yang relatif lebih lama, mengandung banyak unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman angrek, dan bertekstur lunak sehingga mudah ditembus oleh akar tanaman. Sedangkan sabut kelapa memiliki kemampuan untuk menyerap dan menyimpan air dengan baik. Jadi sangat baik

untuk tanaman anggrek yang membutuhkan air terus menerus dalam jumlah sedikit. Selain itu, sabut kelapa juga mudah didapat dengan harga yang murah.

Planlet anggrek secara umum memiliki pertumbuhan yang lambat, oleh karena itu diperlukan pupuk yang bekerja secara cepat, yakni dengan pupuk daun. Salah satu kelebihan dari pupuk daun, yaitu unsur hara lebih cepat diserap oleh tanaman dibanding pupuk yang diberikan lewat akar (Hartati dkk., 2019). Pemberian pupuk daun Growmore (32:10:10) dan Gandasil D (20:15:15) bertujuan untuk meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman, karena komposisi kandungan Nitrogen (N) dalam pupuk lebih dominan dibandingkan unsur dan senyawa lainnya.

Pupuk daun Gandasil D mengandung unsur Nitrogen 20%, Fosfat 15%, Kalium 15%, Magnesium 1%, dan sisanya adalah unsur mikro seperti Mangan (Mn), Boron (B), Tembaga (Cu), Kobalt (Co), Zinc (Zn), dan vitamin (Aneurine, Lactoflavine, dan Nicotinic acid amide). Sedangkan pupuk daun Growmore juga memiliki kandungan N yang tinggi yaitu 32% sehingga menyediakan unsur N lebih banyak. Nitrogen merupakan salah satu hara makro penyusun asam amino, klorofil dan senyawa lainnya dalam proses metabolisme. Kandungan klorofil yang tinggi dapat meningkatkan proses fotosintesis, sehingga fotosintat yang dihasilkan semakin tinggi. Fotosintat yang dihasilkan digunakan untuk pertumbuhan organ-organ tanaman pada fase vegetatif.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

Percobaan I: Pengaruh Kandungan NPK dalam Pupuk Growmore dan Penambahan Benziladenin (BA) terhadap Pengecambahan Biji anggrek *Dendrobium lineale* Blue *In Vitro*

1. Mengetahui pengaruh kandungan NPK pada pupuk lengkap, yaitu Growmore (20:20:20) dan Growmore (32:10:10) pada pengecambahan anggrek *Dendrobium lineale* Blue secara *in vitro*.

2. Mengetahui pengaruh penambahan Benziladenin (BA) pada konsentrasi 0,1 dan 0,5 mg/l untuk pengecambahan biji anggrek *Dendrobium lineale* Blue secara *in vitro*.
3. Mempelajari interaksi antara kandungan NPK pada pupuk Growmore dan penambahan BA dalam mempengaruhi pengecambahan anggrek *Dendrobium lineale* Blue secara *in vitro*.

Percobaan II: Pengaruh Jenis Pupuk Lengkap untuk Media Dasar dan Penambahan Konsentrasi KNO₃ terhadap Pertumbuhan *Seedling Dendrobium lineale* Blue In Vitro

1. Mempelajari pengaruh jenis pupuk lengkap, yaitu Growmore (32:10:10) dan Gaviota (21:21:21) pada pertumbuhan *seedling* anggrek *Dendrobium lineale* Blue secara *in vitro*.
2. Mempelajari pengaruh penambahan KNO₃ 1 g/l dan 2 g/l terhadap pertumbuhan *seedling* anggrek *Dendrobium lineale* Blue secara *in vitro*.
3. Mempelajari pengaruh interaksi antara jenis pupuk lengkap untuk media dasar dan konsentrasi KNO₃ dalam mempengaruhi pertumbuhan *seedling* anggrek *Dendrobium lineale* Blue secara *in vitro*.

Percobaan III: Pengaruh Media Aklimatisasi dan Jenis Pupuk Daun terhadap Keberhasilan Aklimatisasi dan Pertumbuhan Planlet Anggrek *Dendrobium lineale* Blue

1. Mempelajari pengaruh jenis media aklimatisasi pakis dan sabut kelapa terhadap keberhasilan aklimatisasi dan pertumbuhan planlet anggrek *Dendrobium lineale* Blue.
2. Mempelajari pengaruh jenis pupuk daun Gandasil D (20:15:15) dan Growmore (32:10:10) terhadap keberhasilan aklimatisasi dan pertumbuhan planlet anggrek *Dendrobium lineale* Blue.
3. Mempelajari pengaruh interaksi antara jenis media aklimatisasi dan jenis pupuk daun terhadap keberhasilan aklimatisasi dan pertumbuhan planlet anggrek *Dendrobium lineale* Blue.

1.3 Kerangka Pemikiran

Anggrek alam atau anggrek hutan biasanya dikenal sebagai anggrek spesies. Anggrek spesies tumbuh secara alami di tempat-tempat yang tidak dipelihara oleh manusia. Anggrek-anggrek spesies ini memegang peranan penting sebagai biodiversitas dan induk persilangan untuk mendapatkan varietas-varietas baru. Anggrek-anggrek spesies sudah terbukti merupakan bahan-bahan persilangan yang bermutu. Dalam penelitian ini menggunakan spesies *Dendrobium lineale* Blue.

Dendrobium lineale merupakan anggrek yang banyak berasal dari Papua Nugini dan salah satu anggrek yang paling awal dibawa ke luar negeri untuk digunakan dalam hibridisasi. Kelopak bunga anggrek ini warnanya bervariasi, selain warna biru ada juga merah muda, kuning, dan putih. Kelopaknya berbentuk setengah bengkok atau ujungnya bulat, tumpul, dan bagian tengah bibir lonjong dengan tepi bergelombang. Ukuran juga bervariasi tergantung pada lokasi di mana berasal. Misalnya, di Sungai Sepik bunganya memiliki sedikit warna di bibir dan lebih kecil dari sepal. Sedangkan di Pulau Wulai di Teluk Kimbe bunganya lebih kecil dengan kelopak berwarna putih krem, tebal, dan berkilau.

Menurut data IUCN (*International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*), spesies anggrek *Dendrobium lineale* masuk ke dalam *redlist* yang berarti spesies ini harus mendapat perhatian khusus agar terjaga dari hampir terancam punah (Chadburn & Schuiteman, 2018). Dalam upaya menanggulangi kepunahan anggrek spesies maka perlu dilakukan konservasi. Konservasi yang dilakukan yaitu berupa *in situ* maupun *ex situ*. Konservasi secara *in situ* (pada habitatnya) saat ini sangat sulit diandalkan karena habitat aslinya banyak yang rusak oleh kegiatan eksploitasi. Salah satu cara konservasi anggrek secara *ex situ* yaitu dilakukan dengan kultur *in vitro*. Konservasi ini mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan dengan teknik lainnya, seperti penghematan area, tenaga kerja, biaya, waktu, dan jaminan terhindarnya kehilangan genotipe karena cekaman biotik dan abiotik serta kemudahan dalam pertukaran plasma nutfah.

Biji atau benih anggrek yang berada dalam polong buah jumlahnya sangat banyak, tetapi ukurannya sangat kecil. Oleh karena itu, biasa disebut dengan “*dust seed*” karena mirip dengan debu. Susunannya terdiri dari beberapa ratus sel dengan selaput biji atau testa mirip dengan jaring tidak mempunyai cadangan makanan. Oleh sebab itu, di alam biji anggrek ini sulit untuk berkecambah. Biji akan tumbuh apabila bersimbiosis dengan mikorhiza yang akan mensuplai energi dan nutrisi untuk perkecambahan biji dan pertumbuhan protokorm menjadi *seedling*. Pengecambahan ini dilakukan secara asimbiosis (tidak melalui simbiosis) melainkan menyemaikan biji secara aseptik *in vitro* pada media buatan yang mengandung energi dan nutrisi serta nutrisi untuk perkecambahan dan pertumbuhan protokorm menjadi *seedling*. Media pengecambahan biji anggrek pada penelitian ini yaitu pupuk lengkap Growmore (20:20:20) dan pupuk lengkap Growmore (32:10:10) dengan atau tanpa penambahan benziladenin atau BA yaitu 0; 0,1; 0,5 mg/l. Kedua formulasi tersebut mengandung sukrosa 20 g/l, vitamin-vitamin MS 10 ml/l, 150 ml/l air kelapa, dan tripton 1 g/l.

Maera dkk., (2014) menyatakan bahwa pupuk daun Growmore menghasilkan tinggi dan bobot basah planlet *Phalaenopsis* yang lebih baik dibandingkan dengan pupuk daun Bayfolan. Shintiavira dkk., (2012) menyatakan bahwa pemberian media NPK (20-20-20) merupakan pengganti media MS terbaik untuk mendukung pertumbuhan eksplan krisan. Pada umur 8 MST media tersebut mampu memberikan rata-rata terbaik untuk jumlah daun, jumlah buku, jumlah akar, panjang akar, dan berat basah planlet krisan. Menurut Hasan (2012) kandungan unsur nitrogen (N) berperan dalam sintesis asam amino dan protein secara optimal yang selanjutnya digunakan dalam proses pemanjangan batang terjadi karena adanya proses pembelahan, pemanjangan, dan pembesaran sel-sel baru yang terjadi pada meristem ujung batang dan daun yang mengakibatkan tanaman bertambah panjang. Andriani (2018) menyatakan bahwa Growmore (32:10:10) dalam mempengaruhi pertumbuhan planlet anggrek pada masing-masing perlakuan. Media Growmore (32:10:10) dengan penambahan 10% sari ubi kayu dan 10% sari kedelai dapat meningkatkan jumlah daun dan jumlah akar.

BAP merupakan sitokinin sintetik yang banyak digunakan dalam perbanyakan tanaman secara *in vitro*. BAP mempunyai efektivitas yang cukup tinggi untuk perbanyakan tunas, mudah didapat, dan relatif murah (Lestari dkk., 2018) mendapatkan tunas aksilar yang baik perlu dilakukan perbandingan konsentrasi yang digunakan meliputi konsentrasi 0 ppm, 0,5 ppm, 1 ppm, 1,5 ppm, 2 ppm. BAP akan bekerja secara optimal pada konsentrasi yang tepat dengan berperan dalam proses pembelahan sel dan pembentukan tunas.

Pemberian BAP dan NAA memberikan pengaruh yang nyata terhadap waktu terbentuknya muncul akar, jumlah akar, dan panjang akar. Waktu munculnya akar yang paling baik pada pemberian 0,5 mg/l BAP + 0,5 NAA (19 hari), jumlah akar terbanyak pada perlakuan 0,5 BAP mg/l + 1,0 mg/l NAA sebesar 5 buah dan panjang akar terpanjang terdapat pemberian NAA secara tunggal 1 mg/l dan kombinasi 1,0 mg/l BAP + 0,5 mg/l NAA berturut-turut sebesar 6,66 cm dan 7,40 cm (Isda & Fatonah, 2014). Menurut Hartmann dkk., (2002) menyatakan penambahan zat pengatur tumbuh yang sesuai dapat meningkatkan aktivitas pembelahan sel dalam proses morfogenesis dan organogenesis.

Polong anggrek yang akan ditanam diupayakan tidak mengandung inokulum mikroorganisme. Perlu diketahui, bahwa permukaan bahan tanaman yang tampak sehat, tanpa tanda-tanda serangan penyakit sesungguhnya banyak mengandung inokulum cendawan, bakteri, maupun mikroorganisme lain. Namun, mikroorganisme tersebut tidak tampak oleh kasat mata. Oleh karena itu, polong anggrek perlu dilakukan sterilisasi untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang menempel. Karena, jika kontaminasi akan menyebabkan tanaman yang dikulturkan akan mati.

Biji anggrek yang sudah disemaikan, akan nampak seperti debu berwarna kuning di atas media kultur. Proses pengecambahan biji ini akan menjadi struktur yang bernama protokorm, kemudian protokorm tersebut akan tumbuh menjadi *seedling* anggrek. Masa protokorm ini yaitu ± 2 bulan setelah biji disemaikan. Kemudian, setelah protokorm berumur 3 bulan dilakukan subkultur ke media Growmore

(32:10:10) 2,5 g/l, sukrosa 20 g/l, tripton 1 g/l, air kelapa (cw) 100 ml/l, dan vitamin MS 10 ml/l selama \pm 1 bulan dengan tujuan untuk menyamaratakan kondisi protokorm dari perlakuan pengecambahan. Pada saat subkultur pada media ini dilakukan penjarangan. Tujuannya agar populasi protokorm yang ditanam dalam satu botol tidak terlalu padat, sehingga masing-masing individu protokorm mendapat suplai energi dan hara mineral yang cukup.

Setelah 1 – 2 bulan kemudian, protokorm yang telah disubkultur pada media yang baru akan tumbuh membesar dan menampilkan primordia daun. Pada saat primordia daun membuka, bahan tanaman dapat disebut dengan *seedling*.

Seedling tersebut akan di subkultur kembali pada media perlakuan pembesaran yaitu pupuk lengkap Growmore (32:10:10) 2,5 g/l dan pupuk lengkap Gaviota (21:21:21) 2,5 g/l, dengan atau tanpa penambahan KNO_3 (0, 1, dan 2 g/l).

Widiastoety (2007) menambahkan bahwa KNO_3 sebagai sumber nitrogen lebih baik dibandingkan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ untuk pertumbuhan anggrek *Vanda*. Nitrogen dan Kalium adalah nutrisi yang paling dibutuhkan dibandingkan dengan unsur lainnya, tanaman membutuhkan unsur tersebut karena nitrogen dan kalium mudah diserap dan dapat digunakan untuk pertumbuhan vegetatif akar, batang, dan daun (Anggraini dkk., 2018).

Selama \pm 3 bulan pembesaran, *seedlings* anggrek kemudian di subkultur kedalam media Growmore (32:10:10) 2,5 g/l, sukrosa 20 g/l, tripton 0,5 g/l, air kelapa (cw) 100 ml/l, vitamin MS 10 ml/l, kentang 200 g/l, AC 1 g/l, dan agar 7 g selama \pm 1 bulan. Pada percobaan, bibit botolan *Dendrobium lineale* Blue di aklimatisasi melalui *community pot* dengan media tanam pakis dan sabut kelapa dengan perlakuan pemberian jenis pupuk daun Growmore (32:10:10) dan Gandasil D (20:15:15) yang diharapkan dapat mempercepat proses pertumbuhan planlet menjadi tanaman yang sehat dan kuat.

Hasil penelitian Nugroho dan Raden (2021) menunjukkan bahwa media tanam cocopeat atau sabut kelapa baik secara tunggal maupun dikombinasikan dengan arang merupakan media aklimatisasi terbaik untuk jenis anggrek *C. pandurata*,

C. asperata, dan *Oncidium linda isler* x *Odorais princess* yH tween star dengan persentase hidup bibit tanaman anggrek tertinggi diperoleh pada bibit yang di tanam di media cocopeat dan cocopeat + arang yaitu sebesar 88,89%.

Media pakis merupakan media yang umum digunakan sebagai media tanam anggrek. Media tanam pakis mempunyai daya mengikat air, aerasi, dan drainase yang baik, lapuk secara perlahan-lahan, namun mengandung unsur hara yang sangat sedikit (Febrizawati dkk., 2014). Media pakis mengandung senyawa gula, asam amino, asam alifatik, dan ester yang dibutuhkan tanaman anggrek, pakis juga tidak cepat lapuk sehingga tanaman mendapatkan unsur hara dalam waktu yang lama. Setelah media untuk aklimatisasi disiapkan, bibit botol anggrek yang sudah dikeluarkan dari ruang kultur dan disimpan di ruang penguatan (*hardening*) selama sekitar dua minggu sudah dapat diaklimatisasi.

1.4 Hipotesis

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

Percobaan I: Pengaruh Kandungan NPK dalam Pupuk Growmore dan Penambahan Benziladenin (BA) terhadap Pengecambahan Biji anggrek *Dendrobium lineale* Blue In Vitro

1. Media dasar Growmore (32:10:10) dapat menghasilkan pertumbuhan pengecambahan biji anggrek anggrek *Dendrobium lineale* Blue *in vitro* terbaik.
2. Penambahan konsentrasi benziladenin (BA) 0,1 dan 0,5 mg/l berpengaruh terhadap pengecambahan anggrek *Dendrobium lineale* Blue secara *in vitro*.
3. Media dasar dan konsentrasi benziladenin (BA) berinteraksi dan mempengaruhi pengecambahan anggrek *Dendrobium lineale* Blue *in vitro*.

Percobaan II: Pengaruh Jenis Pupuk Lengkap untuk Media Dasar dan Penambahan Konsentrasi KNO₃ terhadap Pertumbuhan *Seedling Dendrobium lineale* Blue In Vitro

1. Media dasar Growmore (32:10:10) dapat menghasilkan pertumbuhan *seedling* anggrek *Dendrobium lineale* Blue *in vitro* terbaik.
2. Penambahan konsentrasi KNO₃ 2 g/l berpengaruh terhadap pertumbuhan *seedling* anggrek *Dendrobium lineale* Blue secara *in vitro*.
3. Media dasar dan konsentrasi KNO₃ mempengaruhi pertumbuhan *seedling* anggrek *Dendrobium lineale* Blue *in vitro*.

Percobaan III: Pengaruh Media Aklimatisasi dan Jenis Pupuk Daun terhadap Keberhasilan Aklimatisasi dan Pertumbuhan Planlet Anggrek *Dendrobium lineale* Blue

1. Media aklimatisasi pakis dan sabut kelapa mempengaruhi keberhasilan aklimatisasi dan pertumbuhan planlet anggrek *Dendrobium lineale* Blue.
2. Penggunaan pupuk daun Gandasil D (20:15:15) dan Growmore (32:10:10) berpengaruh terhadap keberhasilan aklimatisasi dan pertumbuhan planlet anggrek *Dendrobium lineale* Blue.
3. Media aklimatisasi dan jenis pupuk berinteraksi terhadap keberhasilan aklimatisasi dan pertumbuhan planlet anggrek *Dendrobium lineale* Blue.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Anggrek *Dendrobium*

Anggrek termasuk dalam famili Orchidaceae. Di dunia ini terdapat ± 25.000 jenis anggrek dan ± 5.000 jenis di antaranya terdapat di Indonesia. Dari 5.000 jenis tersebut, di Pulau Sumatra terdapat 1.118 jenis, Pulau Jawa 731 jenis, Pulau Kalimantan (Borneo) ± 2.500 jenis, Pulau Sulawesi dan Maluku 817 jenis, dan Pulau Papua lebih dari 3.000 jenis. Penyebaran anggrek sangat luas, mulai daerah kutub utara (Arktik) sampai kutub selatan (Antartika). Anggrek tumbuh di daerah hutan tropis di bawah pohon yang lebat, hidupnya epifit dengan menempel pada batang dan dahan pohon. Selain itu, anggrek juga hidup di atas tanah yang kaya akan kandungan humus. Anggrek juga ditemui hidup di bebatuan pegunungan, dengan akar menempel pada batu. Beberapa spesies anggrek tumbuh di padang rumput, daerah rawa, hutan bakau (mangrove), dan bahkan di tepian padang pasir (Purwanto, 2015).

Kondisi habitat asli anggrek yang berbeda-beda akan membuat penampilan anggrek alam sangat bervariasi dalam bentuk, tipe, dan ukuran. Anggrek epifit, yakni anggrek yang hidup menempel pada batang, dahan, atau ranting pohon baik yang masih hidup maupun yang sudah mati. Anggrek ini memiliki bentuk daun lebar dan relatif tipis. Seluruh akar fungsionalnya menjuntai di udara, sedangkan akar yang menempel pada substrat (dahan, pakis, dan lain-lain) berfungsi sebagai jangkar untuk menahan tanaman pada posisinya. Contoh anggrek jenis ini yaitu *Dendrobium* (Purwanto, 2015).

Dewasa ini, genus anggrek yang dominan menguasai pasar di Indonesia adalah *Dendrobium*, diikuti *Phalaenopsis*, *Vanda*, dan jenis lainnya (Widiastoety dkk., 2010). Penelitian ini menggunakan anggrek dengan genus *Dendrobium* yang berasal dari kata “*dendro*” atau pohon dan “*bios*” yang berarti hidup. Sehingga, *Dendrobium* berarti anggrek yang tumbuh di pohon yang masih hidup. Anggrek ini memiliki sekitar 1.400 spesies yang tersebar sangat luas di seluruh dunia, dari Jepang, Cina, India, Semenanjung Malaka, Indonesia, Pulau Papua, sampai Australia. Anggrek ini mempunyai bunga yang menawan dan jenisnya juga termasuk yang terbanyak (Parnata, 2007).

Anggrek *Dendrobium* merupakan salah satu genus anggrek favorit bagi pecinta banyak anggrek dan memiliki sebaran yang sangat luas, mulai dataran rendah sampai tinggi. Dikarenakan anggrek ini mampu beradaptasi dengan berbagai kondisi lingkungan tumbuh. Bahkan, ditemukan anggrek *Dendrobium* yang tumbuh di lingkungan alam daerah gurun di Australia yang beriklim dingin di daerah Himalaya. Keunggulan anggrek ini yaitu bunganya tahan lama dan tidak mudah rontok, bentuk dan warna bunga yang sangat bervariasi, serta mudah dalam pengepakan untuk bunga potong (Tuhuteru dkk., 2012). Salah satu jenis anggrek *Dendrobium* dalam penelitian ini yaitu *Dendrobium lineale* Blue. Spesies ini banyak tumbuh di daerah Papua, Papua Nugini, dan Pulau Solomon.

2.2 Klasifikasi dan Morfologi Anggrek *Dendrobium*

Secara taksonomi bahwa klasifikasi tanaman anggrek *Dendrobium lineale* Blue adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Tracheophyta
 Kelas : Liliopsida
 Ordo : Asparagales
 Famili : Orchidaceae
 Genus : *Dendrobium* (Dressler dan Dodson, 2000)
 Spesies : *Dendrobium lineale* Blue.

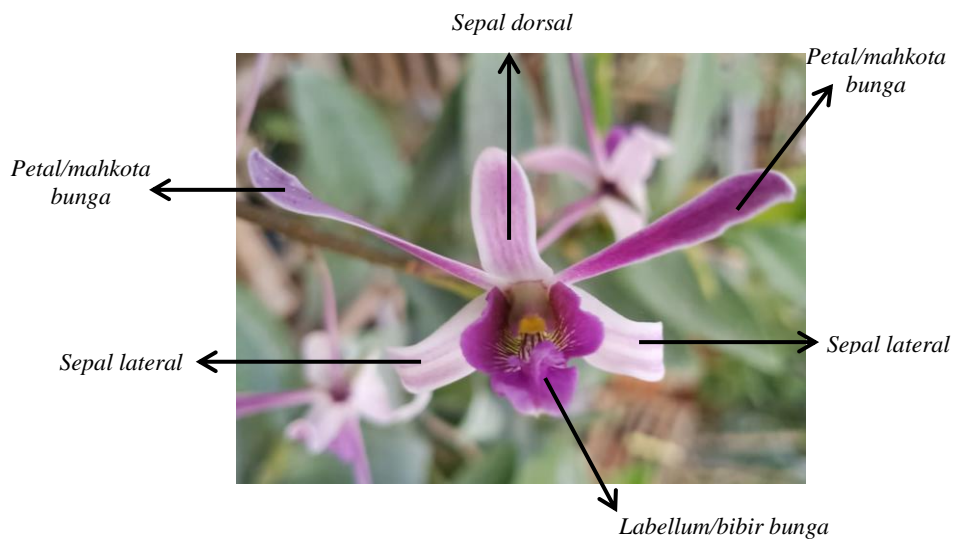
2.2.1 Morfologi Bunga

Pada umumnya berbagai jenis anggrek, bagian bunganya terdiri dari poros malai bunga (axis) dan kuntum-kuntum bunga. Poros malai bunga ini terbagi menjadi 2, yaitu:

1. Tangkai bunga bagian bawah (*peduncle*) yaitu dari batang hingga bagian terbawah dari kuntum bunga.
2. *Rachis* atau bagian axis tempat kuntum-kuntum bunga berada. Kuntum bunga yang paling tua berada di bagian paling bawah dan semakin ke ujung bagian atas, kuntum bunga makin muda.

Bunga anggrek mempunyai bentuk, susunan, warna, dan corak yang sangat beragam sesuai dengan ragam spesies yang amat besar pada famili Orchidaceae. Beberapa bunga tersusun secara tunggal, sedangkan yang lainnya kebanyakan tersusun dalam suatu untaian yang panjang, atau dalam suatu tandan atau malai bunga. Dalam satu malai atau tandan bunga terdapat 1 – 40 kuntum bunga. Ukuran kuntum bunga pun sangat bervariasi dari 2 – 3 cm hingga 10 – 15 cm (Yusnita, 2010).

Bunga anggrek pada umumnya termasuk jenis bunga yang sempurna yang mempunyai organ reproduksi jantan (androecium) dan organ reproduksi betina (gynoecium). Petal atau mahkota bunga berjumlah 3 buah, dua di antaranya terletak berselang-seling dengan kelopak bunga, sedangkan yang terbawah mengalami modifikasi menjadi bibir bunga (*labellum*). Sepal atau kelopak bunga juga berjumlah 3 buah, bagian teratas disebut dengan sepal dorsal, dan dua lainnya di bagian samping disebut sepal lateral. Dibagian tengah bunga terdapat tugu bunga (column atau gynostemium) yang merupakan tempat berkumpulnya organ reproduksi jantan dan organ reproduksi betina (Yusnita, 2010). Jenis bunga anggrek *Dendrobium lineale* Blue (Gambar 1).



Gambar 1. Bunga anggrek *Dendrobium lineale* Blue.
(Sumber: Data Pribadi)

2.2.2 Buah atau Polong Anggrek

Buah anggrek merupakan bentuk pembesaran bakal buah atau ovari setelah terjadi pembuahan dan fertilisasi. Buah anggrek sering disebut polong atau kapsul karena bentuknya mirip polong atau kapsul. Polong buah anggrek tersusun dari tiga karpel dan apabila masak akan pecah dan mengeluarkan biji yang banyak jumlahnya. Bentuk polong dan waktu yang diperlukan sejak pembuahan hingga buah masak bervariasi tergantung genus atau spesiesnya. Kebanyakan buah *Dendrobium* memerlukan waktu 3 – 3,5 bulan hingga masak, sedangkan buah *Phalaenopsis* membutuhkan 4 – 4,5 bulan (Yusnita, 2010).

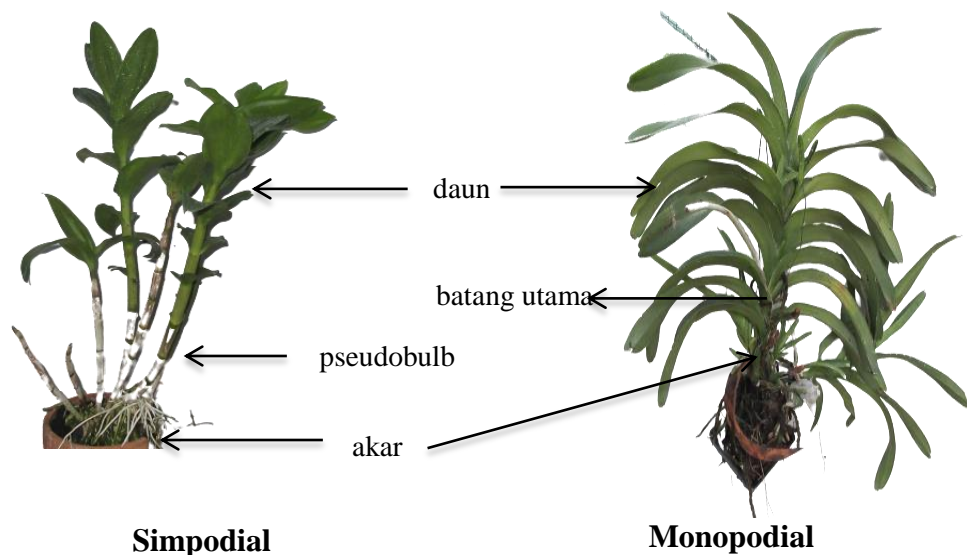
2.2.3 Daun

Daun anggrek sangat beragam dilihat dari bentuk, ukuran, dan ketebalannya. Kebanyakan anggrek memiliki bentuk daun yang mirip dengan daun tanaman monokotil lainnya, yaitu memanjang dengan tulang daun sejajar dan tepi daun yang rata. Namun, ada pula daun anggrek yang berbentuk agak bulat, ellips, seperti daun sirih, ovate, obvate, atau berbentuk seperti pensil (*teret*). Ketebalan daun anggrek digolongkan menjadi 2 yaitu tebal berdaging dan tipis. Contoh

anggrek berdaun tipis yaitu *Grammatophyllum*, sedangkan daun yang tebal dijumpai pada *Phalaenopsis* dan *Dendrobium*. Susunan daun anggrek bisa berhadap-hadapan atau berselang-seling (Yusnita, 2010).

2.2.4 Batang

Batang anggrek dapat dibagi menjadi dua golongan yaitu tipe simpodial dan tipe monopodial (Darmono, 2008). Tipe simpodial mempunyai beberapa batang utama dan berumbi semu (*pseudobulb*) dengan pertumbuhan ujung batang terbatas. Pada tipe monopodial mempunyai batang utama dengan pertumbuhan tidak terbatas, bentuk batang ramping tidak berumbi, dan tangkai bunga keluar di antara dua ketiak daun. Anggrek *Dendrobium lineale* Blue termasuk dalam tipe simpodial (Gambar 2) karena pertumbuhan ujung batang lurus ke atas dan terbatas. Pertumbuhannya terhenti setelah titik maksimal. Selanjutnya tunas atau anakan baru keluar dari pangkal batang dan tumbuh membesar. Bentuk batang bulat memanjang dan beruas-ruas dengan panjang yang hampir sama.



Gambar 2. Batang Simpodial dan Batang Monopodial.
(Sumber: Data Pribadi)

2.2.5 Akar

Morfologi akar setiap jenis anggrek dipengaruhi oleh habitatnya. Akar anggrek epifit disebut juga akar udara (akar nafas) yang menggantung bebas atau

menempel pada tempat anggrek menempel. Akar udara dicirikan dengan warna hijau atau hijau kemerahan pada ujungnya sedangkan bagian selain pucuknya berwarna putih hingga abu-abu karena tertutupi oleh vilamen. Lapisan vilamen berfungsi menyerap air dan melindungi bagian dalam akar.

Pada anggrek-anggrek terrestrial seperti seperti *Cymbidium* dan *Spathoglottis* yang hidup pada media tanah, morfologi akar umumnya tebal, berdaging, dan mempunyai struktur seperti umbi. Akar anggrek terrestrial kebanyakan bersimbiosis dengan cendawan mikorhiza. Dalam simbiosis ini, mikorhiza membantu menyediakan karbohidrat dan hara mineral untuk tanaman anggrek. Pada anggrek simpodial, akar terdapat pada dasar batang semu, sedangkan pada anggrek monopodial akar tumbuh pada ruas-ruas (*internode*) batang. Dari setiap ruas batang dapat tumbuh satu sampai dengan tiga akar (Yusnita, 2010).

2.2.6 Biji

Didalam polong buah anggrek terdapat biji yang jumlahnya sangat banyak dan berukuran sangat kecil. Sehingga biji anggrek ini sering disebut *dust seeds* karena ukurannya kecil, panjangnya adalah 0,3 – 5 mm dan lebarnya 0,08 – 0,75 mm. Embrio biji anggrek berukuran lebih kecil daripada ukuran biji, yaitu sekitar 30 – 100 μm x 100 – 300 μm dan beratnya 0,3 – 14 μg . Di dalam biji, embrio tersusun ± 100 sel yang menempati sebagian kecil ruang dalam biji dan dibungkus oleh testa yang mirip jaring. Ruangan dalam biji anggrek sekitar 70 – 90% terisi dengan udara. Hal ini memudahkan penyebaran biji anggrek karena biji anggrek mudah tertiuangin dan berada di udara cukup lama. Kebanyakan biji anggrek tidak mempunyai kotiledon dan endosperm. Dilihat dari mikroskop, biji anggrek *Dendrobium* tampak struktur embrio berbentuk buah telur atau lonjong yang diselimuti oleh testa tebal berwarna kuning pucat. Embrio ini akan berkecambah menjadi protokorm jika disemai di media perkecambahan yang sesuai (Yusnita, 2010).

2.3 Perkecambahan Biji Anggrek Kultur *In Vitro*

Biji anggrek tidak memiliki endosperm fungsional, sehingga perkecambahan benih memerlukan waktu yang panjang dan setiap gangguan terhadap tanah atau lingkungan fisik menghancurkan seluruh populasi. Handini dan Puspitaningtyas (2020), menyatakan bahwa biji anggrek dinyatakan berkecambah apabila terjadi pembentukan protokorm yaitu struktur tertentu yang terbentuk saat biji berkecambah, berbentuk bulat dan belum mempunyai daun, batang, dan akar. Perbanyakkan *in vitro* memberikan solusi yang tepat untuk memperbanyak biji anggrek.

Warna biji anggrek terdiri dari 2 macam yaitu biji berwarna putih atau kosong dan berwarna kuning, cokelat, atau warna lain. Sehingga, sebelum biji ditaburkan, harus diperiksa terlebih dulu agar dapat diketahui baik atau tidaknya. Dari sekian ribu biji itu akan tampak biji yang kosong maupun biji yang isi.

- a. Biji berwarna putih berarti kosong dan tidak mempunyai *protocorm* sehingga hanya tampak selubung biji atau testa.
- b. Biji berwarna kuning, cokelat, atau warna lain. Biji *Dendrobium* yang baik biasanya berwarna kuning. Biji yang berwarna inilah yang kita sebar. Pada biji yang isi, selain selubung biji (berwarna), terdapat *protocorm* di dalamnya (Purwanto, 2015).

2.4 Media Kultur Anggrek

Keberhasilan perbanyak tanaman secara *in vitro* tidak hanya dipengaruhi oleh faktor lingkungan, tetapi faktor media juga berperan penting. Komposisi setiap media telah diformulasikan untuk mengoptimalkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang dikulturkan. Media kultur terdiri atas media padat dan cair (Hartati dkk, 2016). Menurut Hapsoro dan Yusnita (2018), komponen-komponen media kultur umumnya adalah sebagai berikut:

1. Air, digunakan untuk melarutkan komponen media lainnya.
2. Unsur hara makro: N, P, K, Ca, Mg, dan S.

3. Unsur hara mikro: Cu, Co, Mo, Fe, Mn, Zn, dan B.
4. Sumber energi dalam bentuk gula.
5. Beberapa vitamin (tiamin-HCl, piridoksin-HCl, asam nikotinat), zat organik lain (asam amino (glisin, pepton, tripton)), heksitol (mioinositol), dan poliamin.
6. Kompleks adenda kadang-kadang ditambahkan, misalnya air kelapa, ekstrak taoge, jus tomat, jus apel, jus wortel, bubur buah pisang, dan sebagainya.
7. Arang aktif terkadang ditambahkan ke dalam media untuk tujuan tertentu, misalnya pada pengakaran tunas, mengatasi efek negatif *browning*, dan mendorong perkembangan embrio somatik.
8. Zat pengatur tumbuh, terutama sitokinin, auksin, atau kombinasi keduanya digunakan untuk mengarahkan pertumbuhan sekaligus perkembangan eksplan.
9. Pemasat media (jika digunakan media semipadat), seperti bubuk agar-agar atau *gelrite*.

2.4.1 Pupuk NPK

Pupuk merupakan penyedia nutrisi bagi tanaman anggrek yang sangat penting. Tanaman anggrek seperti tanaman lainnya memerlukan unsur hara makro dan unsur hara mikro. Unsur hara makro yang diperlukan tanaman adalah N (nitrogen), S (sulfur), P (fosfor), K (kalium), Ca (kalsium), dan Mg (magnesium). Unsur-unsur mikro yang diperlukan tanaman antara lain Cu (tembaga), Fe (besi), Mn (mangan), Mo (molybdenum), B (boron), Zn (seng) dan lain-lain (Burhan, 2016).

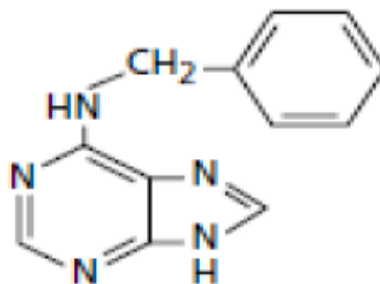
Beberapa contoh pupuk daun yang biasanya ditambahkan pada media anggrek antara lain: (a) Gandasil, (b) Growmore, (c) Hyponex, (d) Bayfolan, dan (e) Compesal. Berdasarkan penelitian Hasanah dkk., (2014) diketahui bahwa jenis pupuk yang ditambahkan pada media kultur *in vitro* berpengaruh signifikan terhadap jumlah daun, luas daun dan jumlah akar planlet anggrek. Hal ini dikarenakan kandungan unsur hara mikro pada setiap merek pupuk berbeda-beda.

Pupuk daun Growmore merupakan pupuk organik lengkap terdiri dari unsur hara mikro dan makro yang berbentuk kristal dan berwarna biru. Komposisi kandungan Growmore (20:20:20) terdiri dari unsur hara makro N (20%), P (20%), K (20%), Ca (0,05%), Mg (0,10%), S (0,20%), dan juga mengandung unsur hara mikro diantaranya B (0,02%), Cu (0,05%), Fe (0,10%), Mn (0,05%), Mo (0,0005%), dan Zn (0,05%). Kandungan Growmore (32:10:10) terdiri dari unsur hara makro N (32%), P (10%), K (10%), Ca (0,05%), Mg (0,10%), S (0,20%), dan juga mengandung unsur hara mikro diantaranya B (0,02%), Cu (0,05%), Fe (0,10%), Mn (0,05%), Mo (0,0005%), dan Zn (0,05%). Sedangkan kandungan Gaviota (21:21:21) terdiri dari unsur hara makro N (21%), P (21%), K (21%), Mg (0,020%), dan juga mengandung unsur hara mikro diantaranya B (0,01%), Cu (0,01%), Fe (0,02%), Mn (0,01%), Mo (0,01%), dan Zn (0,01%).

2.4.2 BA (Benziladenin)/BAP (6-Benzyl Amino Purin)

Benzyl Adenine (BA) atau *6-Benzyl amino purin* merupakan jenis sitokinin yang paling sering digunakan. BAP akan bekerja aktif jika diberikan pada bagian tunas (pucuk) suatu tumbuhan dan akan mendorong proliferasi tunas (munculnya tunas dengan jumlah lebih dari satu). Struktur BAP hampir sama dengan kinetin yang membedakannya adalah BAP memiliki gugus benzil sedangkan kinetin tidak. Respon dari tanaman yang diberikan BAP lebih baik dari jenis lainnya (Asra dkk., 2020).

6-Benzyl Amino Purin (BAP) adalah sitokinin yang paling efektif untuk merangsang pembentukan tunas, lebih stabil, dan tahan terhadap oksidasi serta paling murah diantara sitokinin lainnya. BAP merupakan golongan sitokinin sintetik yang paling sering digunakan dalam perbanyakan tanaman secara *in vitro*. Hal ini karena BAP mempunyai efektivitas yang cukup tinggi untuk perbanyakan, mudah didapat, dan relatif lebih murah dibandingkan kinetin (Yusnita, 2003). *6-Benzyl Amino Purin* (BAP) memiliki rumus bagan $C_{12}H_{11}N_5$ dan titik lebur 230 – 233°C. Struktur molekul BAP (*6-Benzyl Amino Purin*) disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Struktur molekul BA (*Benzyladenine*).
(Sumber: Asra dkk., 2020)

2.4.3 Kalium Nitrat (KNO₃)

Meroke Kalinitra (KNO₃) merupakan pupuk majemuk yang diproduksi dengan teknologi mutakhir dengan komposisi hara yang merata pada setiap kristalnya, sehingga memudahkan pengaplikasian baik sebagai pupuk dasar maupun pupuk tambahan pada tanaman. Pupuk ini juga mudah larut dalam air. Kandungan yang terdapat pada pupuk meroke kalinitrat ini sangat cepat diserap oleh tanaman, sehingga dapat memacu pertumbuhan serta meningkatkan kualitas buah dan hasil produksi. Meroke Kalinitra memiliki rasio N/K rasio sekitar sepertiga sehingga sangat sesuai jika dipakai selama pembentukan bunga dan produksi buah. Pupuk ini dapat dicampur dengan larutan pupuk air lainnya. Keuntungannya yaitu pupuk dengan bentuk kristal, putih bersih dengan Nitrogen (N) dan Kalium (K) larut air, menjadi pilihan yang sesuai untuk tanaman hortikultura secara luas (Bibit Bunga.com, 2012).

2.4.4 Tomat

Tomat (*Lycopersicon commune*) merupakan salah satu jenis buah yang dapat ditambahkan pada media kultur sebagai bahan alami atau senyawa organik yang mendukung pertumbuhan. Hasil analisis kandungan buah tomat (per 100 gr) yang didapatkan dari Data Nutrisi USDA adalah energi (41 kcal), karbohidrat (3,84 gr), lemak (0,42 gr), protein (0,7 gr), kadar air (94,7 gr), vitamin A (24 µg), vitamin B6 (0,079 mg), vitamin C (17,8 mg), Mg (8,1 mg), Mn (0,087 mg), P (19 mg), Ca

(10 mg), Fe (0,1 mg), kalium (193 mg), Na (<2,5 mg), Cu (0,032 mg) dan likopen (2860 µg) (U.S. Departement of Agriculture, 2021). Menurut Bhowmik dkk., (2012) bahwa penambahan ekstrak tomat dapat menambah kandungan unsur makro pada media regenerasi karena memiliki kandungan unsur P, K, dan Mg.

Ekstrak tomat merupakan bahan alami yang mengandung nutrisi yang dapat digunakan oleh tanaman pada media kultur embrio, selain itu ekstrak tomat juga memiliki kandungan zat pengatur tumbuh dari golongan sitokinin. Ekstrak tomat berperan sebagai sumber berbagai senyawa seperti vitamin, lemak, protein, dan zat pengatur tumbuh alami seperti sitokinin (Setiawati dkk., 2016). Adenda organik kompleks adalah sekelompok bahan organik yang sering digunakan sebagai suplemen pada media kultur jaringan tanaman. Penambahan bahan adenda organik terbukti berpengaruh positif terhadap pertumbuhan dan perkembangan kultur (Hapsoro dan Yusnita, 2018). Contoh adenda organik yang digunakan yaitu ekstrak buah tomat. Keunggulan dari ekstrak buah tomat ialah harga yang lebih murah, mudah didapat, dan mengandung nutrisi untuk pertumbuhan tanaman.

2.4.5 Pemanfaatan Air kelapa sebagai Penambah Media Kultur Jaringan

Air kelapa merupakan senyawa organik yang mengandung 1,3 diphenilurea, zeatin, zeatin gluoksida, zeatin ribosida, kadar K dan Cl tinggi, sukrosa, fruktosa, glukosa, protein, karbohidrat, mineral, vitamin, sedikit lemak, Ca, dan P (Yusnita, 2010). Zeatin, zeatin gluoksida, zeatin ribosida merupakan Zat Pengatur Tumbuhan yang berguna untuk meningkatkan pembelahan sel dan perpanjangan sel. Asam amino, gula, dan vitamin dapat meningkatkan metabolisme sel dan berperan sebagai energi, enzim dan co-faktor.

Adanya unsur hara makro didalam air kelapa seperti kalium dapat membantu pemanjangan sel tanaman anggrek secara *in vitro*. Selain itu vitamin C yang terdapat di dalam air kelapa dapat membantu merangsang pertumbuhan batang tanaman. Pemanjangan batang terjadi karena adanya proses pembelahan sel,

pemanjangan sel, dan pembesaran sel-sel baru yang terjadi pada maristem ujung batang yang mengakibatkan tanaman bertambah tinggi (Widiastoety dan Purbadi, 2003). Menurut Pranata dkk., (2015) dalam penelitiannya, penambahan air kelapa 22,5% memberikan pertumbuhan tinggi tanaman paling baik, kemudian diikuti dengan penambahan air kelapa 15%. Hal ini membuktikan bahwa pemberian air kelapa dengan konsentrasi lebih tinggi akan berpengaruh pada tinggi tunas tanaman secara *in vitro*.

2.5 Subkultur

Subkultur merupakan salah satu kegiatan penting dalam teknik kultur *in vitro*. Masa umur protokorm pada umur 2 bulan setelah biji disemai jumlahnya bisa ratusan atau ribuan per botol. Protokorm yang primordia daunnya telah membuka menjadi daun sempurna disebut dengan *seedling*. Protokorm akan tumbuh menjadi *seedling* yang sehat jika dilakukan subkultur ke media baru sambil dilakukan penjarangan. Subkultur adalah pemindahan bahan tanaman ke media baru. Pada saat subkultur ini, penjarangan dilakukan agar populasi protokorm yang ditanam dalam satu botol tidak terlalu padat, sehingga masing-masing individu protokorm dan *seedling* bisa mendapat suplai energi dan hara mineral yang cukup. Sebagai contoh, dari satu botol berisi sekitar seribu protokorm, subkultur dilakukan menjadi lima sampai sepuluh botol yang masing-masing berisi 100 – 200 protokorm (Yusnita, 2012).

Setiap dua sampai tiga bulan, subkultur harus dilakukan lagi sampai jumlah *seedling* per botol hanya berjumlah 30 – 40 tanaman saja. Pada umur 10 – 12 bulan setelah penyemaian biji, *seedling* akan akan terbentuk struktur tanaman yang lengkap, mempunyai 3 – 5 lembar daun dan 4 – 6 akar. *Seedling* anggrek yang sudah berukuran 4 – 6 cm ini sudah dapat diaklimatisasi ke lingkungan eksternal, yaitu rumah kaca dengan naungan (Yusnita, 2012).

2.6 Aklimatisasi

Aklimatisasi merupakan pengadaptasian tanaman ke keadaan lingkungan baru yang kondisi lingkungannya berbeda dari sebelumnya. Bibit anggrek yang telah dipelihara dalam kultur *in vitro* yang aseptik dan *heterotropic* selama 8 hingga 12 bulan (atau lebih) sejak penyemaian biji dapat dipindahkan ke lingkungan eksternal (di rumah naungan) agar dapat hidup secara mandiri (*photoautotrophic*) tanpa disuplai energi dan hara mineral media. Pemindahan bibit ini memerlukan penyesuaian lingkungan tumbuh atau iklim mikro, yang disebut aklimatisasi ke lingkungan baru. Hal ini dikarenakan perbedaan lingkungan mikro antara di dalam dan di luar botol kultur. Sejak embrio dalam biji anggrek tumbuh dan berkembang menjadi protokorm dan terus tumbuh membesar menjadi *seedling* dalam kultur *in vitro* yang aseptik, bibit anggrek selalu berada di tempat dengan kelembaban nisbi hampir selalu jenuh (RH=100%) dan pertumbuhannya bergantung pada suplai gas di dalam botol kulturpun amat rendah dibandingkan dengan lingkungan luar. Tunas atau planlet yang lama tumbuh di dalam kultur *in vitro* seringkali mempunyai anatomi daun dengan lapisan lilin kutikula yang tipis dan stomatanya tidak normal, sehingga mudah layu ketika dipindahkan ke lingkungan dengan kelembaban rendah (Yusnita, 2010).

Media tumbuh yang baik bagi anggrek harus memenuhi beberapa persyaratan, antara lain tidak cepat melapuk dan terdekomposisi, tidak menjadi sumber penyakit bagi tanaman, mempunyai aerasi, dan drainase yang baik serta lancar, mampu mengikat air dan zat-zat hara secara optimal, dapat mempertahankan kelembaban di sekitar akar (Sudartini dkk., 2020). Media untuk pemindahan anggrek harus disesuaikan dengan jenis anggrek, iklim dan ketersediaannya. Media tanam yang dapat digunakan untuk anggrek adalah pakis, sabut kelapa, arang, dan lumut (Kartana, 2017).

Pemberian unsur hara pada tanaman anggrek umumnya diberikan lewat daun. Pupuk daun adalah unsur-unsur hara yang diberikan melalui daun dengan cara penyemprotan atau penyiraman pada daun tanaman agar langsung dapat diserap

guna mencukupi kebutuhan bagi pertumbuhan dan perkembangan. Pupuk daun yang dibutuhkan untuk masa pertumbuhan vegetatif awal adalah pupuk daun majemuk N-P-K dengan komposisi nitrogen (N) lebih tinggi dari unsur lain. Beberapa pupuk yang biasa digunakan untuk aklimatisasi anggrek sebagai berikut (dengan kandungan N-P-K): pupuk Growmore 32:10:10 dan Gandasil D 20:15:15.

III. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan serangkaian kegiatan yang meliputi beberapa tahapan percobaan yaitu pengecambahan biji, pertumbuhan *seedling in vitro*, dan aklimatisasi. Ketiga percobaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Percobaan I: Pengaruh kandungan NPK dalam pupuk Growmore dan penambahan benziladenin (BA) terhadap pengecambahan biji anggrek *Dendrobium lineale* Blue *in vitro*.
2. Percobaan II: Pengaruh jenis pupuk lengkap untuk media dasar dan penambahan konsentrasi KNO₃ terhadap pertumbuhan *seedling Dendrobium lineale* Blue *in vitro*.
3. Percobaan III: Pengaruh media aklimatisasi dan jenis pupuk daun terhadap keberhasilan aklimatisasi dan pertumbuhan planlet anggrek *Dendrobium lineale* Blue.

3.1 Percobaan I: Pengaruh Kandungan NPK dalam Pupuk Growmore dan Penambahan Benziladenin (BA) terhadap Pengecambahan Biji Anggrek *Dendrobium lineale* Blue In Vitro.

3.1.1 Tempat dan Waktu Percobaan

Percobaan ini dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung mulai bulan Agustus 2021 sampai bulan Desember 2021.

3.1.2 Bahan Tanaman

Bahan tanaman yang digunakan adalah polong anggrek *Dendrobium lineale* Blue *selfing* (Gambar 4) yang berasal dari Anarda Orchid di Jalan Ciganjur Wana Asri, Nomor 1, Beringin Raya, Kec. Kemiling, Kota Bandar Lampung.



Gambar 4. Polong anggrek *Dendrobium lineale* Blue.

3.1.3 Rancangan Percobaan

Percobaan dilaksanakan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan enam perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan disusun secara faktorial 2 x 3. Faktor pertama adalah media dasar yang terdiri dari pupuk lengkap Growmore 2,5 g/l (20:20:20) dan pupuk lengkap Growmore 2,5 g/l (32:10:10). Sedangkan faktor kedua adalah konsentrasi BA yaitu 0; 0,1; dan 0,5 mg/l. Setiap satuan percobaan terdiri dari 6 botol kultur yang disemaikan biji anggrek *Dendrobium lineale* Blue dengan volume sama pada setiap ulangan dengan cara yaitu ditakar dengan ujung spatula steril. Bobot biji anggrek untuk 5 spatula yaitu 0,0212 g atau 21,2 mg. Homogenitas ragam antarperlakuan diuji dengan Uji *Bartlett*. Pemisahan nilai tengah dilakukan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) pada taraf α 5% menggunakan aplikasi minitab 21.1.0.

3.1.4 Pelaksanaan Percobaan

Pembuatan Larutan Stok Benziladenin (BA)

Media kultur yang digunakan dalam pengecambahan anggrek ini diberi perlakuan penambahan benziladenin (BA) dengan konsentrasi yaitu 0; 0,1; 0,5 mg/l.

Pembuatan larutan stok BA pada konsentrasi 100 mg/l sebanyak 500 ml adalah

dengan menimbang = $\frac{1}{2} \times 100 \text{ mg} = 50 \text{ mg} = 0,05 \text{ g/l}$ BA. Bubuk BA ditetesi

dengan HCl 1N untuk melarutkan 50 mg atau 0,05 gr BA. Jumlah HCl yang diteteskan maksimum $5 \times 0,3 \text{ ml} = 1,5 \text{ ml}$. Lalu ditambah dengan aquades sedikit demi sedikit dengan catatan $<500 \text{ ml}$ dan ditera.

Pembuatan Media Kultur untuk Pengecambahan Biji

Media kultur yang digunakan dalam percobaan ini adalah pupuk lengkap Growmore 2,5 g/l (20:20:20) dan Growmore 2,5 g/l (32:10:10) dengan atau tanpa penambahan benziladenin atau BA. Masing-masing kombinasi perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1. Kedua formulasi tersebut mengandung sukrosa 20 g/l, vitamin-vitamin MS 10 ml/l, 150 ml/l air kelapa, tripton 1 g/l, serta dengan penambahan atau tanpa penambahan BA pada konsentrasi sesuai dengan perlakuan yaitu 0; 0,1; 0,5 mg/l. Formulasi Growmore (20:20:20) dan Growmore (32:10:10) yang digunakan disajikan pada Tabel 2. Setelah larutan media dibuat, selanjutnya pH media diatur menjadi 5,8 dengan penambahan KOH 1 N jika pH kurang dari 5,8 dan HCl 1 N jika pH lebih dari 5,8. Selanjutnya, larutan media ditambahkan pematid media sebanyak 7 g/l agar-agar, kemudian dimasak hingga mendidih. Setelah mendidih, larutan dimasukkan ke dalam botol-botol kultur $\pm 33 \text{ ml/botol}$, lalu ditutup dengan plastik dan diikat dengan karet. Botol-botol yang telah terisi media lalu di autoklaf pada suhu 121°C dan tekanan $1,2 \text{ kg/cm}^2$ selama 10 menit.

Tabel 1. Kombinasi perlakuan percobaan 1.

No	Kombinasi Perlakuan
1	Growmore (20:20:20) + BA 0 mg/l
2	Growmore (20:20:20) + BA 0,1 mg/l
3	Growmore (20:20:20) + BA 0,5 mg/l
4	Growmore (32:10:10) + BA 0 mg/l
5	Growmore (32:10:10) + BA 0,1 mg/l
6	Growmore (32:10:10) + BA 0,5 mg/l

Tabel 2. Komposisi media Growmore (20:20:20) dan Growmore (32:10:10) untuk pengecambahan biji angrek *Dendrobium lineale* Blue.

No	Komponen Media	Konsentrasi/ Persentase Total	
		Pupuk Growmore (20:20:20)	Pupuk Growmore (32:10:10)
1	Pupuk Growmore	2,5 g/l	2,5 g/l
	Komponen media terdiri dari:		
	- Total Nitrogen (N)	20%	32%
	- Fosfat (P ₂ O ₅)	20%	10%
	- Kalium (K ₂ O)	20%	10%
	- Kalsium (Ca)	0,05%	0,05%
	- Magnesium (Mg)	0,10%	0,10%
	- Sulfur (S)	0,20%	0,20%
	- Boron (B)	0,02%	0,02%
	- Tembaga (Cu)	0,05%	0,05%
	- Besi (Fe)	0,10%	0,10%
	- Mangan (Mn)	0,05%	0,05%
	- Molibdenum (Mo)	0,0005%	0,0005%
	- Zing (Zn)	0,05%	0,05%
	- Inert Ingredient	39,00%	-
2	BA	0; 0,1; 0,5 mg/l	0; 0,1; 0,5 mg/l
3	Sukrosa (gula pasir)	20 g/l	20 g/l
4	Vitamin MS (100x)	10 ml/l	10 ml/l
5	Air Kelapa (cw)	150 ml/l	150 ml/l
6	Tripton	1 g/l	1 g/l
7	Agar-agar	7 g/l	7 g/l

Sterilisasi Polong

Sterilisasi polong ini bertujuan untuk memperoleh bahan tanaman yang akan digunakan untuk perbanyakan secara *in vitro* dalam kondisi aseptik. Untuk itu, sebelum dilakukan penanaman biji angrek, polong angrek *Dendrobium lineale* Blue yang akan digunakan disterilkan terlebih dahulu. Sterilisasi dilakukan dengan cara membersihkan kotoran yang menempel pada polong buah *Dendrobium lineale* Blue dengan dicuci di bawah air keran yang mengalir secara hati-hati dan diberi detergen pada bagian permukaannya. Kemudian, sterilisasi

polong buah anggrek dilakukan di dalam *Laminar Air Flow Cabinet* (L AFC). Polong buah direndam-kocok dalam larutan pemutih komersial 30% (30 ml pemutih komersial dan 70 ml air steril) dan Tween-20 sebanyak 4 tetes selama 15 menit lalu dibilas air steril 3 kali. Setelah itu, polong dicelupkan ke dalam spirtus dengan cepat dan dibakar sampai nyala api di permukaan buah padam atau hilang. Pembakaran dilakukan dua kali, lalu polong diletakkan di atas keramik steril dan dipotong bagian ujung dan pangkalnya kemudian dibelah di kedua sisinya dengan menggunakan pisau *scalpel* steril sehingga biji-bijinya terlihat seperti debu.

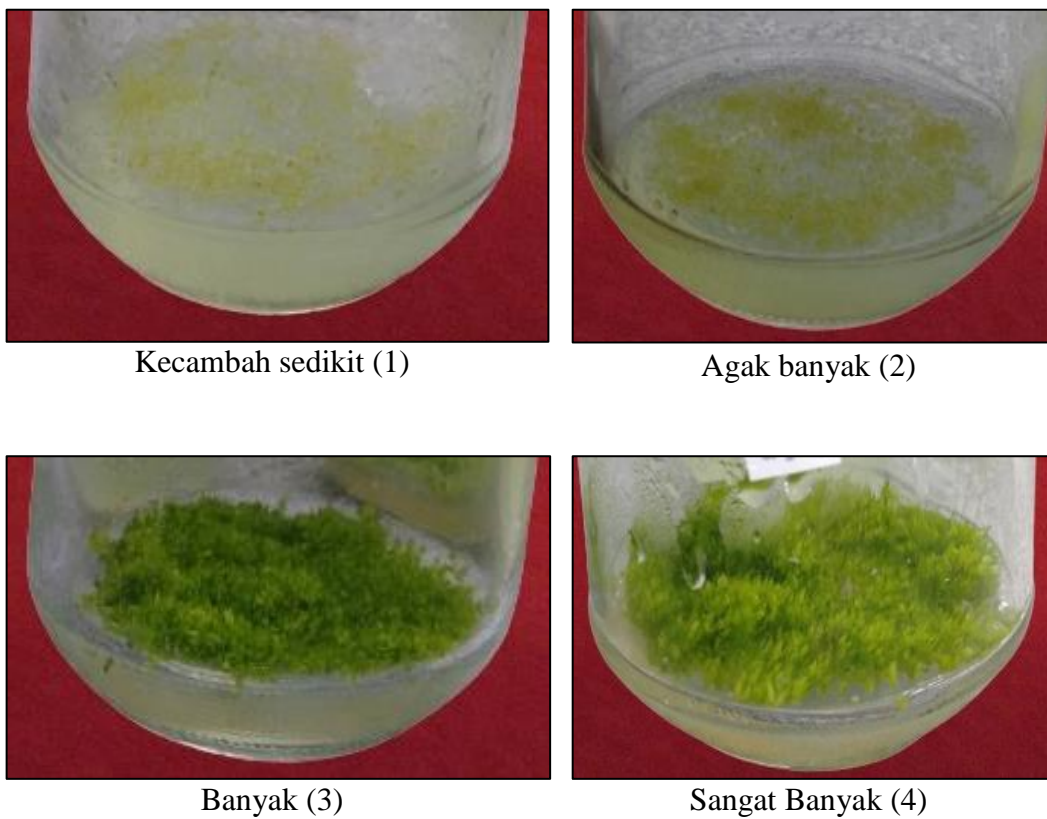
Penanaman Biji dan Kondisi Ruang Kultur

Penanaman biji diletakkan dengan cara menaburkan sejumlah biji yang volumenya diusahakan sama yaitu sebanyak $\pm 21,2$ mg. Setelah biji ditabur, botol ditutup kembali dan diikat dengan karet. Kemudian botol tersebut diberi label tanggal penanaman dan jenis bahan tanaman yang digunakan. Selanjutnya, setelah biji disemaikan diatas permukaan media, botol diletakkan di rak-rak ruang kultur yang suhunya $24 \pm 2^{\circ}\text{C}$ dengan pencahayaan lampu fluoresens (TL) berintensitas ± 1000 lux secara terus-menerus.

Selama ± 3 bulan pengecambahan, protokorm anggrek kemudian di subkultur kedalam media Growmore (32:10:10) 2,5 g/l, sukrosa 20 g/l, tripton 1 g/l, air kelapa (cw) 100 ml/l, vitamin MS 10 ml/l selama ± 1 bulan. Setelah larutan media dibuat, selanjutnya pH media diatur menjadi 5,8 dengan penambahan KOH 1 N jika pH kurang dari 5,8 dan HCl 1 N jika pH lebih dari 5,8. Selanjutnya, larutan media ditambahkan pematid media sebanyak 7 g/l agar-agar, kemudian dimasak hingga mendidih. Setelah mendidih, larutan dimasukkan ke dalam botol-botol kultur ± 33 ml/botol, lalu ditutup dengan plastik dan diikat dengan karet. Botol-botol yang telah terisi media lalu di autoklaf pada suhu 121°C dan tekanan $1,2$ kg/cm² selama 10 menit.

3.1.5 Pengamatan

Pengamatan perkecambahan biji yang dilakukan yaitu pengamatan mikroskopis proses pertumbuhan dan perkembangan pada stadia perkecambahan pada umur 2, 4, 6, dan 8 MST; menghitung skoring dengan mengurutkan banyaknya jumlah biji anggrek yang berkecambah. Biji anggrek yang berkecambah *sedikit* sebagai skoring 1, *agak banyak* sebagai skoring 2, *banyak* sebagai skoring 3, dan *sangat banyak* sebagai skoring 4 (Gambar 5); dan pengamatan bobot 100 protokorm yang berkecambah saat 8 MST.



Gambar 5. Penampakan visual kriteria skoring biji yang berkecambah umur 8 MST.

3.2 Percobaan II: Pengaruh Jenis Pupuk Lengkap untuk Media Dasar dan Penambahan Konsentrasi KNO_3 terhadap Pertumbuhan *Seedling Dendrobium lineale Blue In Vitro*

3.2.1 Tempat dan Waktu Percobaan

Percobaan ini dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung mulai bulan Januari 2022 sampai bulan April 2022.

3.2.2 Bahan dan Media Tanam

Bahan tanaman yang digunakan pada percobaan ini adalah *seedling* anggrek *Dendrobium lineale Blue in vitro* yang pertumbuhannya seragam, sudah mempunyai sepasang daun membuka, ukuran *seedling* ini berukuran ± 1 cm setelah 4 BST (Bulan Setelah Tanam) (Gambar 6). *Seedling* tersebut di tanam ke dalam botol yang berisi media kultur Growmore (32:10:10) dan Gaviota (21:21:21), dengan atau tanpa KNO_3 , masing-masing botol kultur berisi 10 (sepuluh) *seedling* anggrek *Dendrobium lineale Blue*.



Gambar 6. *Seedling* anggrek *Dendrobium lineale Blue* berumur 4 BST (bulan setelah tanam) yang berukuran ± 1 cm dengan 2 helai daun.

3.2.3 Rancangan Percobaan

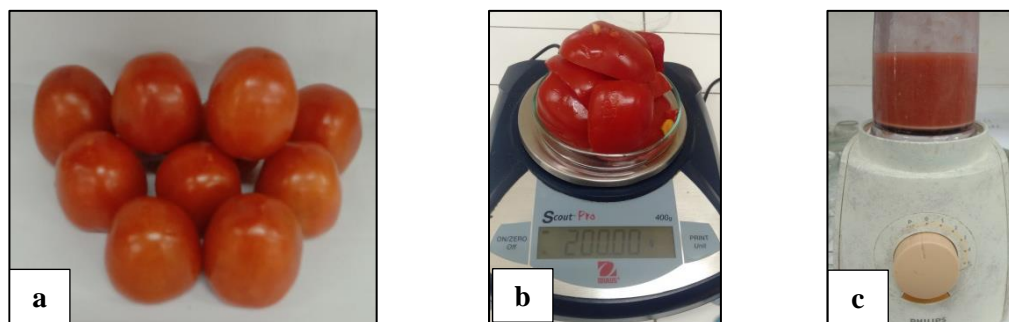
Percobaan dilaksanakan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan enam perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan disusun secara faktorial 2 x 3. Faktor pertama adalah media dasar yaitu pupuk lengkap Growmore (32:10:10) dan pupuk lengkap Gaviota (21:21:21). Faktor kedua adalah penambahan KNO_3 dengan konsentrasi 0, 1, dan 2 g/l. Setiap satuan percobaan terdiri dari 6 botol kultur yang berisi masing-masing 10 eksplan. Homogenitas ragam antarperlakuan diuji dengan Uji *Bartlett*. Pemisahan nilai tengah dilakukan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) pada taraf α 5% menggunakan aplikasi minitab 21.1.0.

3.2.4 Pelaksanaan Percobaan

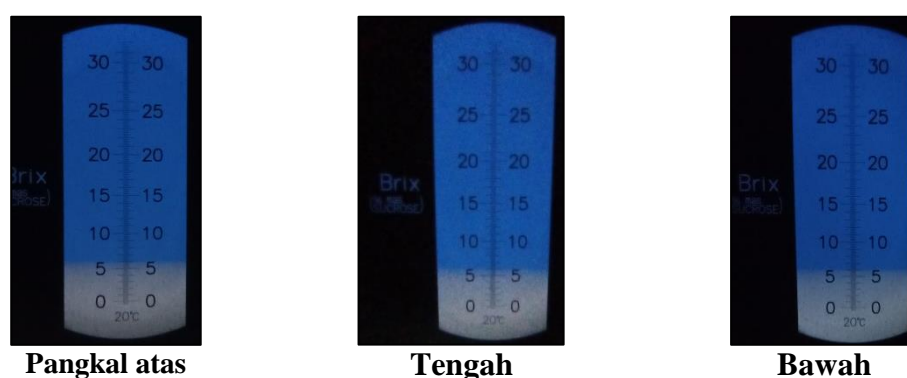
Pembuatan Ekstrak Tomat

Bahan adenda yang akan digunakan adalah tomat (Gambar 7a). Buah tomat yang digunakan adalah buah tomat yang dipilih berdasarkan warna buah secara keseluruhan merah tua, tidak ada warna hijau dan tidak terlalu keras. Sebelum diolah menjadi ekstrak, bahan adenda diukur derajat brixnya dengan *refraktrometer* yaitu alat yang digunakan untuk mengukur konsentrasi bahan terlarut seperti gula, garam, dan protein. Pengukuran derajat brix dilakukan dengan cara mengukur bagian pangkal atas, tengah, dan bawah pada buah tomat kemudian dirata-rata. Pengukuran derajat brix pada buah tomat ini yaitu 6% (Gambar 8).

Pembuatan ekstrak tomat ini, diawali dengan pencucian tomat menggunakan air mengalir dan detergen. Kemudian dilakukan sterilisasi yaitu merendam tomat dengan 5% pemutih komersial selama 15 menit. Lalu, tomat dibilas dengan aquades sampai bersih. Selanjutnya tomat ditimbang seberat 200 gram (Gambar 7b) dan di *blander* hingga halus selama ± 1 menit. Buah tomat yang di *blander* (Gambar 7c), kemudian disaring dengan saringan teh setelah itu disaring kembali menggunakan kapas 2x.



Gambar 7. Bahan tomat yang digunakan sebagai adenda media (a); Tomat ditimbang 200 g (b); Tomat dihaluskan menggunakan blender (c).



Gambar 8. Pengukuran derajat brix bagian pangkal atas, tengah, dan bawah pada buah Tomat.

Media Kultur untuk Pertumbuhan *Seedling*

Media kultur yang digunakan dalam percobaan ini yaitu pupuk lengkap Growmore (32:10:10) 2,5 g/l dan pupuk lengkap Gaviota (21:21:21) 2,5 g/l, dengan atau tanpa penambahan KNO_3 (0, 1, dan 2 g/l). Kedua formulasi tersebut mengandung sukrosa 20 g/l, vitamin-vitamin MS, 100 ml/l air kelapa, tomat 200 gr, serta dengan atau tanpa penambahan KNO_3 pada konsentrasi sesuai dengan perlakuan. Masing-masing kombinasi perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3. Masing-masing kandungan formulasi media perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4. Setelah larutan media dibuat, selanjutnya pH media diatur menjadi 5,8 dengan penambahan KOH 1 N jika pH kurang dari 5,8 dan HCl 1 N jika pH lebih dari 5,8. Selanjutnya, larutan media ditambahkan pematat media sebanyak 7 g/l agar-agar, kemudian dimasak hingga mendidih. Setelah mendidih, larutan dimasukkan ke dalam botol-botol kultur ± 33 ml/botol, lalu ditutup dengan plastik dan diikat

dengan karet. Botol-botol yang telah terisi media lalu di autoklaf pada suhu 121°C dan tekanan $1,2\text{ kg/cm}^2$ selama 10 menit.

Tabel 3. Kombinasi perlakuan percobaan 2.

No	Kombinasi Perlakuan
1.	Growmore (32:10:10) + KNO_3 0 g/l
2.	Growmore (32:10:10) + KNO_3 1 g/l
3.	Growmore (32:10:10) + KNO_3 2 g/l
4.	Gaviota (21:21:21) + KNO_3 0 g/l
5.	Gaviota (21:21:21) + KNO_3 1 g/l
6.	Gaviota (21:21:21) + KNO_3 2 g/l

Tabel 4. Komposisi media pupuk Growmore (32:10:10) dan Gaviota (20:20:20) untuk pembesaran *seedling* angrek *Dendrobium lineale* Blue.

No	Komponen Media	Konsentrasi/ Persentase Total	
		Media Growmore (32:10:10)	Media Gaviota (21:21:21)
1.	Kandungan pupuk Growmore/Gaviota	2,5 g/l	2,5 g/l
	- Total Nitrogen (N)	32%	21%
	- Fosfat (P_2O_5)	10%	21%
	- Kalium (K_2O)	10%	21%
	- Kalsium (Ca)	0,05%	-
	- Magnesium (Mg)	0,10%	0,020%
	- Sulfur (S)	0,20%	-
	- Boron (B)	0,02%	0,01%
	- Tembaga (Cu)	0,05%	0,01%
	- Besi (Fe)	0,10%	0,02%
	- Mangan (Mn)	0,05%	0,01%
	- Molibdenum (Mo)	0,0005%	0,01%
	- Zing (Zn)	0,05%	0,01%
	- Vitamin B1	-	0,00055%
2.	KNO_3	0; 1; 2 g/l	0; 1; 2 g/l
3.	Sukrosa (gula pasir)	20 g/l	20 g/l
4.	Vitamin MS (100x)	10 ml/l	10 ml/l
5.	Air Kelapa (cw)	100 ml/l	100 ml/l
6.	Tomat	200 g/l	200 g/l
7.	Agar-agar	7g/l	7g/l

Penanaman *Seedling*

Eksplan yang digunakan yaitu *seedling* berukuran ± 1 cm dan berumur 4 BST (Bulan Setelah Tanam). Penanaman *seedling* dilakukan dengan cara metode subkultur secara aseptik di dalam *Laminar Air Flow Cabinet* (L AFC) lalu ditanam ke dalam botol yang berisi media kultur Growmore (32:10:10) dan Gaviota (21:21:21), dengan atau tanpa KNO_3 , masing-masing botol kultur berisi 10 (sepuluh) *seedling* anggrek *Dendrobium lineale* Blue. Sebelum penanaman, dilakukan sampling penimbangan terhadap 10 *seedling* yang ukurannya telah diseleksi dengan ukuran *seedling* yang akan digunakan sebagai eksplan. Bobot 10 *seedling* yaitu 0,1979 g atau 197,9 mg. Setelah eksplan ditanam, botol ditutup kembali dan diikat dengan karet. Kemudian botol tersebut diberi label tanggal penanaman dan jenis bahan tanaman yang digunakan. Selanjutnya botol diletakkan di rak-rak ruang kultur yang suhunya $24 \pm 2^{\circ}\text{C}$ dengan pencahayaan lampu fluoresens (TL) berintensitas ± 1000 lux secara terus-menerus.

Selama ± 3 bulan pembesaran, *seedlings* anggrek kemudian di subkultur kedalam media Growmore (32:10:10) 2,5 g/l, sukrosa 20 g/l, tripton 0,5 g/l, air kelapa (cw) 100 ml/l, vitamin MS 10 ml/l, kentang 200 g/l, AC 1 g/l, dan agar 7 g selama ± 1 bulan. Setelah larutan media dibuat, selanjutnya pH media diatur menjadi 5,8 dengan penambahan KOH 1 N jika pH kurang dari 5,8 dan HCl 1 N jika pH lebih dari 5,8. Selanjutnya, larutan media ditambahkan pematid media sebanyak 7 g/l agar-agar, kemudian dimasak hingga mendidih. Setelah mendidih, larutan dimasukkan ke dalam botol-botol kultur ± 33 ml/botol, lalu ditutup dengan plastik dan diikat dengan karet. Botol-botol yang telah terisi media lalu di autoklaf pada suhu 121°C dan tekanan $1,2 \text{ kg/cm}^2$ selama 10 menit.

3.2.5 Pengamatan

Pengamatan dilakukan dengan menghitung tinggi *seedling* (cm), jumlah daun (helai), lebar daun (cm), jumlah akar (helai), panjang akar (cm), dan bobot segar *seedling* (g) setelah dikulturkan selama 12 MST. Tinggi *seedling* diukur menggunakan penggaris dengan satuan sentimeter (cm) dari pangkal daun sampai

ujung daun tertinggi. Jumlah daun (helai) dihitung berdasarkan daun yang telah membuka sempurna. Lebar daun (cm) diamati dengan mengukur lebar daun pada bagian tengah daun yang telah membuka lebar. Jumlah akar (helai) dilakukan dengan menghitung jumlah akar *seedling*. Panjang akar (cm) dilakukan dengan mengukur tiga akar terpanjang dari pangkal akar sampai ujung akar dengan menggunakan penggaris satuan sentimeter (cm). Bobot segar *seedling* (g) ditimbang menggunakan timbangan analitik dengan satuan gram (g). Skema penelitian pada percobaan II dapat dilihat pada Gambar 13.

3.3 Percobaan III: Pengaruh Media Aklimatisasi dan Jenis Pupuk Daun terhadap Keberhasilan Aklimatisasi dan Pertumbuhan Planlet Anggrek *Dendrobium lineale* Blue

3.3.1 Tempat dan Waktu Percobaan

Percobaan ini dilaksanakan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian, Universitas Lampung mulai bulan Juni 2022 sampai bulan Juli 2022.

3.3.2 Bahan dan Media Tanam

Bibit anggrek *Dendrobium lineale* Blue diperoleh dari Owner Kembang Batu, Batu, Malang, Jawa Timur (Gambar 9). Ukuran dan umur planlet yang digunakan kurang lebih sama yaitu sudah berakar dan mempunyai 3 – 4 helai daun dan berumur ± 1 tahun (Gambar 10). Media tanam yang digunakan untuk percobaan ini adalah media pakis dan sabut kelapa dengan pupuk daun Growmore (32:10:10) dan Gandasil D (20:15:15).



Gambar 9. Bibit botolan anggrek *Dendrobium lineale* Blue diperoleh dari Owner Kembang Batu, Batu, Malang, Jawa Timur untuk bahan aklimatisasi.



Gambar 10. Planlet anggrek *Dendrobium lineale* Blue.

3.3.3 Rancangan Percobaan

Percobaan dilaksanakan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan disusun secara faktorial 2 x 2. Faktor pertama adalah media aklimatisasi (pakis dan sabut kelapa) dan faktor kedua adalah jenis pupuk daun Growmore (32:10:10) dan Gandasil D (20:15:15). Setiap satu unit percobaan terdiri dari 10 bibit anggrek yang ditanam secara bersamaan dalam satu pot atau *community pot*. Homogenitas ragam antarperlakuan diuji dengan Uji *Bartlett*. Pemisahan nilai tengah dilakukan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) pada taraf α 5% menggunakan aplikasi minitab 21.1.0.

3.3.4 Pelaksanaan Percobaan

Persiapan Media Tanam

Percobaan ini menggunakan 2 jenis media tanam yaitu pakis dan sabut kelapa (Gambar 11). Untuk menghilangkan tanin yang bersifat racun pada bibit anggrek *Dendrobium lineale* Blue, maka sabut kelapa sebelum digunakan direndam dahulu dengan air bersih selama 2x24 jam dan setiap hari air untuk merendam diganti

supaya tanin yang terkandung pada serat sabut kelapa cepat hilang. Selanjutnya sabut kelapa dan pakis direndam dengan larutan Antracol 2 g/l selama 24 jam, lalu ditiriskan. Setelah itu media dikeringkan dan selanjutnya dimasukkan kedalam pot untuk ditanami bibit yang sudah disiapkan.



Gambar 11. Media tanam planlet anggrek *Dendrobium lineale* Blue pakis (a) dan sabut kelapa (b).

Cara Aklimatisasi Planlet *Dendrobium lineale* Blue

Aklimatisasi planlet *Dendrobium lineale* Blue diawali dengan mula-mula botol yang berisi anggrek tersebut diberi air dan dikocok perlahan untuk memudahkan pengambilan planlet dari media agar-agar. Selanjutnya planlet anggrek *Dendrobium lineale* Blue dikeluarkan secara hati-hati dengan menggunakan ujung pinset supaya akar dan daunnya tidak rusak. Planlet yang telah keluar dari botol dicuci bersih dari sisa-sisa media, kemudian direndam dalam larutan fungisida Antracol 2 g/l selama 15 menit lalu dikeringanginkan. Selanjutnya planlet ditanam secara kompot pada media yang telah diisi media aklimatisasi. Masing-masing pot berisi 10 planlet. Penanaman dilakukan secara hati-hati dan diatur sedemikian rupa agar tidak saling tumpang tindih. Selanjutnya, diletakkan di meja rumah kaca bernaungan paranet ($\pm 50\%$ dari cahaya penuh). Untuk menjaga kelembaban media dan tanaman maka dilakukan penyiraman dengan air bersih setiap sehari sekali.

Cara Aplikasi Pupuk Daun

Selama 1 bulan pertama, planlet hanya disiram dengan air saja (tanpa pupuk). Pemupukan dengan pupuk Growmore (32:10:10) dan Gandasil D (20:15:15) dilakukan pada bulan ke 2 dengan masing-masing dosis pupuk yaitu minggu ke-1 dipupuk dosis 0,75 g/l dan minggu ke-2,3, dan 4 dipupuk dengan dosis 1 g/l. Masing-masing kandungan pupuk daun yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 6. Pemupukan dilakukan dengan cara penyemprotan seluruh bagian tanaman. Aplikasi dengan pupuk dilakukan seminggu sekali dengan cara menyemprotkan masing-masing pupuk daun dengan menggunakan *hand sprayer* sebanyak ± 10 ml (12 kali semprotan) pada masing-masing perlakuan (Tabel 5). Untuk mencegah agar tanaman tidak terserang hama terutama yang disebabkan oleh tungau, maka dilakukan penyemprotan dengan insektisida matador 1 ml/l setiap 1 minggu sekali. Planlet anggrek *Dendrobium lineale* Blue sudah teraklimatisasi (Gambar 12).



Gambar 12. Planlet anggrek *Dendrobium lineale* Blue yang ditanam secara kompot pada media pakis dan sabut kelapa umur 0 MST.

3.3.5 Pengamatan

Pengamatan dilakukan pada saat tanaman anggrek berumur 2 bulan setelah bibit dikeluarkan dari botol. Variabel yang diamati adalah % keberhasilan aklimatisasi, jumlah tunas, tinggi tunas (cm), jumlah daun pada tunas (helai), lebar daun pada tunas (cm), tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), lebar daun (cm), jumlah akar (helai), panjang akar (cm), dan bobot segar tanaman (g). Persentase planlet yang hidup dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{Persentase planlet yang hidup} = \frac{\text{Jumlah planlet yang hidup}}{\text{Jumlah planlet keseluruhan}} \times 100\%$$

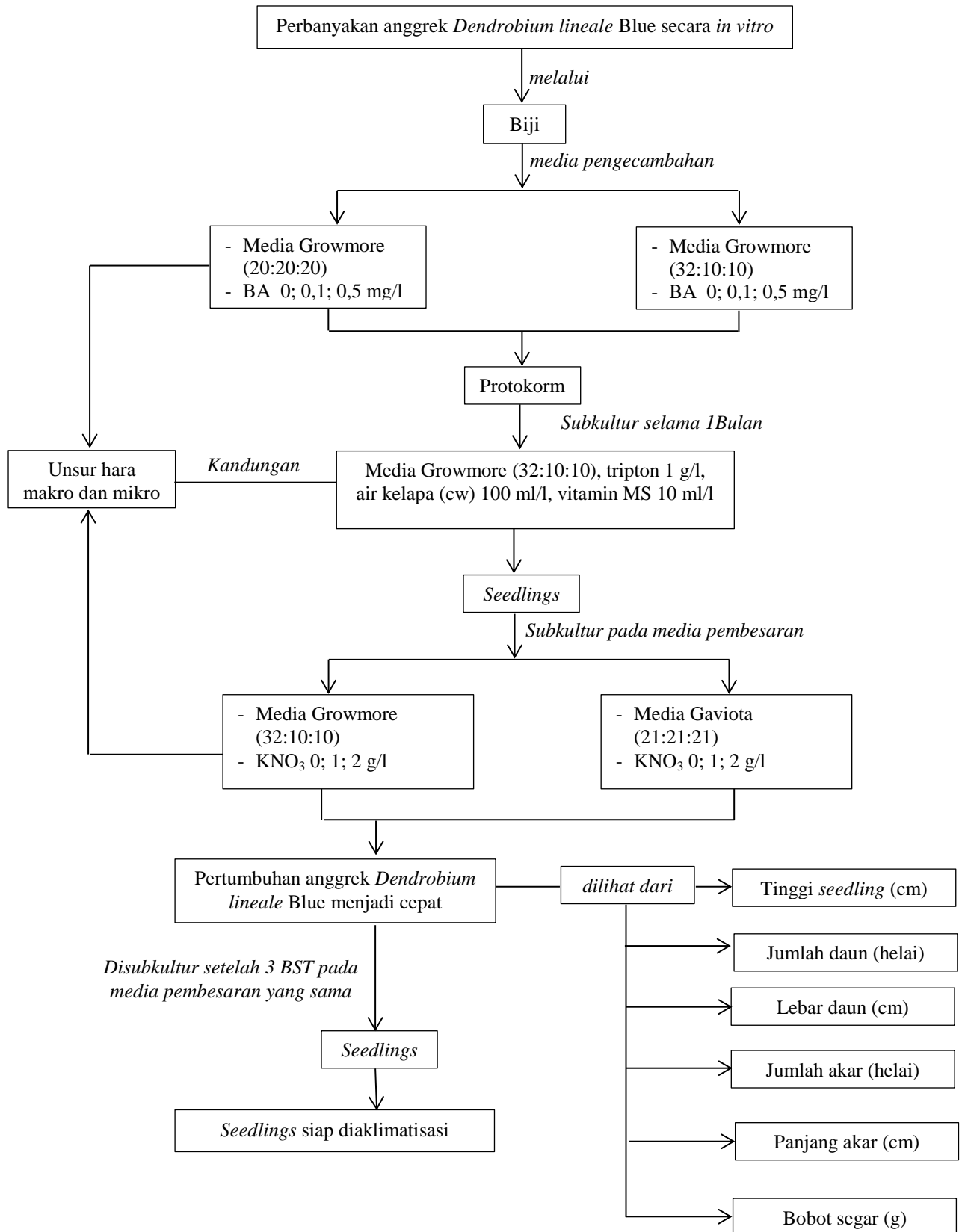
Tinggi tunas dan tinggi tanaman (cm) diukur dari pangkal batang hingga ujung daun tertinggi, jumlah daun (helai) dihitung berdasarkan daun yang telah membuka, panjang akar (cm) diukur berdasarkan 3 akar terpanjang. Skema penelitian pada percobaan III dapat dilihat pada Gambar 14.

Tabel 5. Kombinasi perlakuan percobaan 3.

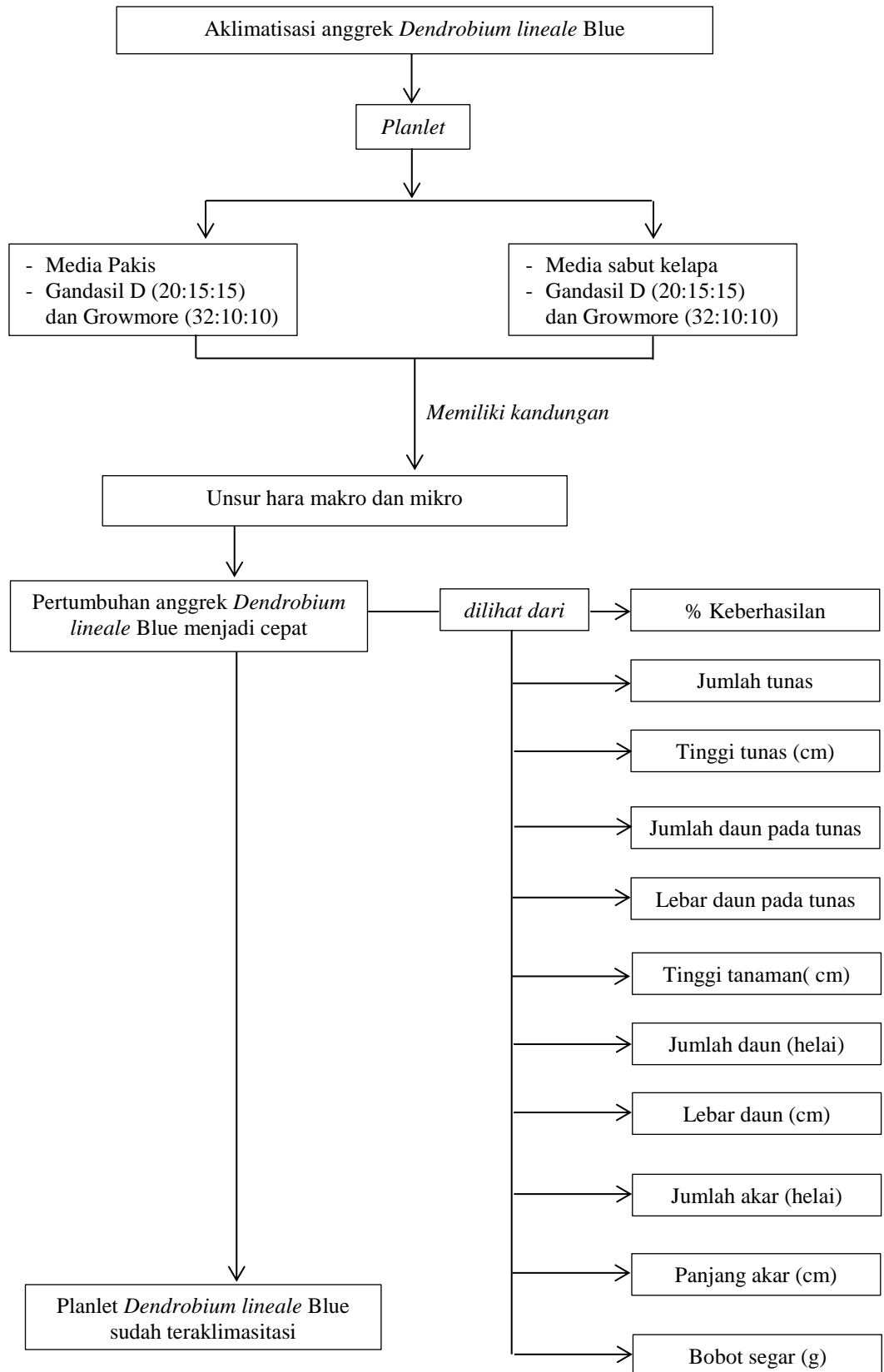
No	Kombinasi Perlakuan
1.	Pakis + Gandasil D (20:15:15)
2.	Pakis + Growmore (32:10:10)
3.	Sabut kelapa + Gandasil D (20:15:15)
4.	Sabut kelapa + Growmore (32:10:10)

Tabel 6. Komposisi media pupuk Growmore (32:10:10) dan pupuk Gandasil D (20:15:15) untuk pertumbuhan planlet anggrek *Dendrobium lineale* Blue

Sumber Hara Makro dan Hara Mikro	Konsentrasi/ Persentase Total	
	Pupuk Growmore (32:10:10)	Pupuk Gandasil D (20:15:15)
1. Total Nitrogen (N)	32%	20%
2. Fosfat (P ₂ O ₅)	10%	15%
3. Kalium (K ₂ O)	10%	15%
4. Kalsium (Ca)	0,05%	-
5. Magnesium (Mg)	0,10%	1%
6. Sulfur (S)	0,20%	-
7. Boron (B)	0,02%	√
8. Tembaga (Cu)	0,05%	√
9. Besi (Fe)	0,10%	-
10. Mangan (Mn)	0,05%	√
11. Molibdenum (Mo)	0,0005%	-
12. Zinc (Zn)	0,05%	√
13. Kobalt (Co)	-	√
14. Vitamin: Aneurine, Lactoflavine, dan Nicotinic acid amide.	-	√



Gambar 13. Skema strategi penelitian pengecambahan biji dan pembesaran *seedling* *in vitro* anggrek *Dendrobium lineale* Blue.



Gambar 14. Skema strategi penelitian aklimatisasi anggrek *Dendrobium lineale* Blue.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Simpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

Percobaan I: Pengaruh Kandungan NPK dalam Pupuk Growmore dan Penambahan Benziladenin (BA) terhadap Pengecambahan Biji anggrek *Dendrobium lineale* Blue In Vitro

1. Media dasar Growmore (32:10:10) menghasilkan bobot 100 protokorm *Dendrobium lineale* Blue *in vitro* yang lebih tinggi dibandingkan dengan Growmore (20:20:20) pada umur 8 MST.
2. Penambahan benziladenin (BA) 0,1 dan 0,5 mg/l akan menekan pertumbuhan protokorm anggrek untuk membentuk primordia daun.
3. Media dasar dan konsentrasi benziladenin (BA) tidak berinteraksi dalam mempengaruhi pengecambahan dan pertumbuhan protokorm anggrek *Dendrobium lineale* Blue *in vitro*.

Percobaan II: Pengaruh Jenis Pupuk Lengkap untuk Media Dasar dan Penambahan Konsentrasi KNO₃ terhadap Pertumbuhan *Seedling* *Dendrobium lineale* Blue In Vitro

1. Media dasar Growmore (32:10:10) menghasilkan pertumbuhan *seedling* anggrek *Dendrobium lineale* Blue *in vitro* terbaik, yang ditunjukkan pada variabel pengamatan tinggi *seedling*, jumlah daun, lebar daun, dan bobot segar *seedling*.
2. Penambahan KNO₃ 2 g/l berpengaruh terhadap pertumbuhan *seedling* anggrek *Dendrobium lineale* Blue secara *in vitro* pada variabel jumlah daun.

3. Media dasar dan konsentrasi KNO_3 tidak berinteraksi dalam mempengaruhi pertumbuhan *seedling* anggrek *Dendrobium lineale* Blue *in vitro*.

Percobaan III: Pengaruh Media Aklimatisasi dan Jenis Pupuk Daun terhadap Keberhasilan Aklimatisasi dan Pertumbuhan Planlet Anggrek *Dendrobium lineale* Blue

1. Pada umur 6 Minggu Setelah dikeluarkan dari botol, planlet *Dendrobium lineale* Blue menghasilkan keberhasilan aklimatisasi 100%.
2. Media aklimatisasi sabut kelapa menghasilkan pertumbuhan planlet *Dendrobium lineale* Blue yang lebih baik dibandingkan media pakis. Hal ini ditunjukkan pada variabel pengamatan panjang akar.
3. Penggunaan pupuk daun Gandasil D (20:15:15) dan Growmore (32:10:10) tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan planlet yang di aklimatisasi pada semua variabel pengamatan.
4. Media aklimatisasi dan jenis pupuk tidak berinteraksi dalam mempengaruhi pertumbuhan planlet *Dendrobium lineale* Blue.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka disarankan bahwa:

1. Melakukan penelitian lanjutan sampai anggrek *Dendrobium lineale* Blue berbunga dan spesies anggrek tersebut dikembalikan ke habitat aslinya yaitu alam.
2. Melakukan penelitian menggunakan anggrek spesies lain dengan tujuan konservasi anggrek *ex situ*.
3. Melakukan penelitian serupa dengan menggunakan pupuk majemuk lain, sehingga mendapatkan media alternatif yang lebih murah.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, N.K.A.P., Astarini, I.A., & Astiti, N.P.A. 2014. Aklimatisasi anggrek hitam (*Coelogyne pandurata* Lindl.) hasil perbanyakan *in vitro* pada media berbeda. *Jurnal Simbiosis*. 2(2): 203 – 214.
- Andriani, V. 2018. Perbedaan pertumbuhan planlet anggrek bulan (*Phalenopsis* sp.) secara *in vitro* dengan penambahan sari ubi kayu (*Manihot* sp.) dan sari kedelai (*Glycine max*) pada media vw (vacint and went) dan growmore (32:10:10). *Stigma*. 11(1): 37 – 47.
- Anggraini, P.D., Handayani, T.T., Yulianty., & Zulkifli. 2018. Pengaruh Pemberian Senyawa KNO₃ (Kalium Nitrat) terhadap pertumbuhan kecambah sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). *Jurnal Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati*. 5(1): 37 – 42.
- Asra, R., Samarlina, R.A., & Silalahi, M. 2020. *Hormon tumbuhan*. Uki Press. Jakarta.
- Bhowmik, D., Kumar, K.P.S., Paswan, S., & Srivastava, S. 2012. Tomato a natural medicine and its health benefits. *Phytojournal*. 1(1): 33 – 43.
- Bibit Bunga.com. 2012. *Pupuk Meroke Kalinitra Kalium Nitrat KNO₃ Putih*. <https://bibitbunga.com/product/pupuk-meroke-kalinitra-kalium-nitrat-kno3-putih-1-kg/#:~:text=Pupuk%20Meroke%20KALINITRA%20Kalium%20Nitrat%20KNO3%20Putih%20%E2%80%93,sebagai%20pupuk%20dasar%20maupun%20pupuk%20tambahan%20pada%20tanaman>. Diakses pada 17 Desember 2021 pukul 11.00 WIB.
- Burhan, B. 2016. Pengaruh jenis pupuk dan konsentrasi *benzyladenin* (BA) terhadap pertumbuhan dan pembungaan anggrek *Dendrobium* hibrida. *Jurnal Penelitian Pertanian*. 16(3): 194 – 204.
- Chadburn, H., & Schuiteman, A. 2018. *Dendrobium lineale*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2018: e.T119256882A119263048. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20182.RLTS.T119256882A119263048.en>. Diakses pada 6 Juli 2022.
- Darmono, D.W. 2008. *Agar Anggrek Rajin Berbunga*. Penebar Swadaya. Jakarta.

- Dressler, R.L., & Dodson, C.H. 2000. Classification and phylogeny in Orchidaceae. *Annals of the Missouri Botanic Garden*. 47(1): 25 – 68.
- Dwiyani, R., Purwanto, A., & Indrianto, A. 2012. Konservasi anggrek alam Indonesia *Vanda tricolor* Lindl varietas *suavis* melalui kultur embrio secara *in vitro*. *Jurnal Lingkungan Hidup*. 12(1): 93 – 98.
- Erfa, L., Maulida, D., Sesanti, R.N., & Yuriansyah. 2019. Keberhasilan aklimatisasi dan pembesaran bibit kompot anggrek bulan (*Phalaenopsis*) pada beberapa kombinasi media tanam. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 19(2): 121 – 126.
- Febrizawati., Murniati., & Yoseva, S. 2014. Pengaruh komposisi media tanam dengan konsentrasi pupuk cair terhadap pertumbuhan tanaman anggrek *Dendrobium* (*Dendrobium* sp.). *Jom Faperta*. 1(2): 1 – 12.
- Ferziana. 2013. Pengaruh pupuk daun dan arang aktif pada media subkultur II terhadap pertumbuhan bibit anggrek *Phalaenopsis*. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 13(3): 144 – 150.
- Handini, E., & Puspitaningtyas, D.M. 2020. Perkecambahan dan prediksi masa hidup tiga jenis *Dendrobium* menggunakan empat macam formulasi media. *Buletin Kebun Raya*. 23(3): 187 – 195.
- Hapsoro, D., & Yusnita, Y. 2018. *Kultur Jaringan: Teori dan Praktik*. Penerbit Andi (Anggota IKAPI). Yogyakarta.
- Hartati, S., Budiyo, A., & Cahyono, O. 2016. Pengaruh NAA dan BAP terhadap pertumbuhan subkultur anggrek hasil persilangan *Dendrobium biggibum* X *Dendrobium lineale*. *Journal of Sustainable Agriculture*. 31(1): 33 – 37.
- Hartati, S., Yunus, A., Cahyono, O., & Setyawan, B. A. 2019. Penerapan teknik pemupukan pada aklimatisasi anggrek hasil persilangan vanda di kecamatan matesih kabupaten karanganyar *Journal of Community Empowering and Services*. 3(2): 49 – 56.
- Hartmann, H. T., Kester, D. E., Davies, F. T., & Geneve R. L. 2002. *Plant propagation principal and practice*. Upper Saddle River. New Jersey: Pearson Education Inc.
- Hasan, R.H., Sarawa., & Sadimantara, I.G.R. 2012. Respon tanaman anggrek *Dendrobium* sp. terhadap pemberian paclobutrazol dan pupuk organik cair. *Berkala Penelitian Agronomi*. 1(1): 71 – 78.
- Hasanah, U., Suwarsi. E., & Sumadi, R. 2014. Pemanfaatan pupuk daun, air kelapa dan bubur pisang sebagai komponen medium pertumbuhan planlet anggrek *Dendrobium kelemense*. *Biosantifika*. 6(2): 161 – 168.

- Herlina, N., Gesriantuti, N., & Restiawati, A. 2017. Kombinasi media tanam dan pemberian berbagai dosis pupuk grow quick lb terhadap pertumbuhan anggrek *Dendrobium* (*Dendrobium* sp.) pasca aklimatisasi. *Jurnal Photon*. 8(1): 91 – 97.
- Hossain, M.M. 2008. Asymbiotic seed germination and in vitro seedling development of *Epidendrum ibaguense* Kunth. (Orchidaceae). *African Journal of Biotechnology*. 7 (20): 3614 – 3619.
- Irvandi, D., & Nurbaiti. 2017. Pengaruh pupuk npk dan air kelapa sebagai zat pengatur tumbuh alami terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.) di medium sub soil. *JOM Faperta UR*. 4(2): 1 – 12.
- Isda, M.N., & Fatonah, S. 2014. Induksi akar pada eksplan tunas anggrek *Grammatophyllum scriptum* var. *citrinum* secara *in vitro* pada media ms dengan penambahan naa dan bap. *Jurnal Biologi*. 7(2): 53 – 57.
- Kartana, S.N. 2017. Uji berbagai media tanam dalam meningkatkan pertumbuhan bibit anggrek bulan yang berasal dari alam. *Jurnal Penelitian PIPER*. 24(13): 20 – 26.
- Kartikaningrum, S., Pramanik, D., Dewanti, M., Soehendi, R., & Yufdy, M.P. 2017. Konservasi anggrek spesies alam menggunakan eksplan biji pada media Vacin dan Went. *Bul. Plasma Nurfah*. 23(2): 109 – 118.
- Karyanti & Royani, J.I. 2013. Pemanfaatan bahan teknis KNO₃, CaCl₂, MgSO₄, KH₂PO₄ sebagai hara makro dan benzil adenin dalam perbanyakan jati (*Tectona grandis* L.) secara *in vitro*. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*. 14(3): 203 – 208.
- Kaveriamma, M.M., Rajeevan, P.K., Giriya, D., & Nandini, K. 2019. Sphagnum moss as growing medium in *Phalaenopsis* Orchid. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 8(2): 2118 – 2123.
- Lestari, E., Nurhidayati, T., & Nurfadilah, S. 2013. Pengaruh konsentrasi zpt 2,4-D dan BAP terhadap pertumbuhan dan perkembangan biji *Dendrobium laxiflorum* J.J Smith secara *in vitro*. *Jurnal Sains dan Seni Pomits*. 2(1): 2337 – 3520.
- Lestari, F. W., Suminar, E., & Mubarak, S. 2018. Pengujian berbagai eksplan kentang (*Solanum tuberosum* L.) dengan penggunaan konsentrasi BAP dan naa yang berbeda *in vitro* test of various potato (*Solanum tuberosum* L.). *Jurnal Agro*. 5(1): 66 – 75.
- Maera, Z., Yusnita, Y., & Susriana, S. 2014. Respon pertumbuhan planlet anggrek *Phalaenopsis* hibrida terhadap pemberian dua jenis pupuk daun dan benziladenin selama aklimatisasi. *Jurnal Pertanian dan Lingkungan*. 7(2): 33 – 48.

- Marlina, G., Marlinda., & Rosneti, H. 2019. Uji penggunaan berbagai media tumbuh dan pemberian pupuk growmore pada aklimatisasi tanaman anggrek *Dendrobium*. *Jurnal Ilmiah Pertanian*. 15(2): 105 – 114.
- Muliawati, E.S., Arniputri, R.B., Nandariyah., & Utomo, S.N.C. 2017. Aklimatisasi planlet pisang varietas raja bulu kuning berbasis sistem hidroponik substrat. *Agrotechnology Research Journal*. 1(2): 1 – 6.
- Nugroho, C., & Raden, I. 2021. Aklimatisasi tiga jenis anggrek pada media tanam yang berbeda. *Jurnal Pertanian*. 12(2): 109 – 117.
- Orchidroots. 2017. *Dendrobium lineale*. <https://orchidroots.com/detail/information/?pid=58245&gen=56967&type=&role=pub>. Diakses pada 20 Desember 2021 pukul 13.00 WIB.
- Paramartha, A.I., Ermavitalini, D., & Nurfadilah, S. 2012 . Pengaruh penambahan konsentrasi zpt NAA dan BAP terhadap pertumbuhan dan perkembangan biji *Dendrobium taurulinum* J.J. Smith secara *in Vitro*. *Jurnal Sains dan Seni ITS*. 1(1): 40 – 43.
- Parnata, A.S. 2007. *Panduan Budidaya Perawatan Anggrek*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Pranata, M.G., Yunus, A., & Pujiasmanto, B. 2015. Pengaruh konsentrasi NAA dan air kelapa terhadap multiplikasi temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) secara *in vitro*. *UNS: Journal of Sustainable Agriculture*. 30(2): 62 – 68.
- Purwanto, A.W. 2015. *Budidaya dan Perbanyakan Anggrek*. Penerbit LPPM UPN Veteran Yogyakarta Press. 120hlm.
- Setiaji, A., & Annisa, R.R. 2020. Pemanfaatan kriopreservasi untuk penyimpanan bibit anggrek jangka panjang. *Jurnal Bios Logos*. 10(2): 71 – 78.
- Setiawati, T., Nurzaman, M., Rosmiati, E.S., & Pitaloka, G.G. 2016. Pertumbuhan tunas anggrek *Dendrobium* sp. menggunakan kombinasi benzyl amino purin (BAP) dengan ekstrak bahan organik pada media vacint and went (VW). *Jurnal Pro-Life*. 3(3): 143 – 152.
- Shintarika, F., Sudradjat, & Supijatno. 2015. Optimasi dosis pupuk nitrogen dan fosfor pada tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) belum menghasilkan umur satu tahun. *Jurnal Agron Indonesia*. 43(3): 250 – 256.
- Shintiavira, H., Soedarjo, M., Suryawati, S., & Winarto, B. 2012. Studi pengaruh substitusi hara makro dan mikro media MS dengan pupuk majemuk dalam kultur *in vitro* krisan. *J. Hort*. 21(4): 334 – 341.

- Siregar, R.P., Ginting, J., & Meiriani. 2018. Pertumbuhan dan produksi tembakau deli (*Nicotiana tabacum* L.) terhadap pemberian pupuk KNO_3 dan pupuk organik cair urin kelinci. *Jurnal Agroteknologi FP USU*. 6(2): 236 – 243.
- Sudartini, T., Zumani, D., & Diantini, D. 2020. Pengaruh sungkup dan jenis media tanam terhadap pertumbuhan bibit anggrek *Dendrobium* saat aklimatisasi. *Media Pertanian*. 5(1): 31 – 43.
- Tuhuteru, S., Hehanussa, M.L., & Raharjo, S.H.T. 2012. Pertumbuhan dan perkembangan anggrek *Dendrobium anosmum* pada media kultur *in vitro* dengan beberapa konsentrasi air kelapa. *Agrologia*. 1(1): 1 – 12.
- U.S. Departement of Agriculture. 2021. *Food Data Central*. <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/1999634/nutrients>. Diakses pada 20 Desember 2021 pukul 11.00 WIB.
- Usodri, K.S., & Utoyo, B. 2021. Pengaruh KNO_3 pada pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jack) fase pre-nursery. *Jurnal Agroteknologi dan Agribisnis*. 5(1): 1 – 9.
- Wati, K.W.C., Suamba, I.K., & Dewi, I.A.L. 2015. Kinerja usaha tanaman anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*) pada PT multi agro bali di desa sembung kecamatan Mengwi kabupaten Badung. *E-Jurnal Agribisnis dan Agrowisata*. 4(1): 37 – 46.
- Widiastoety, D. 2007. Pengaruh KNO_3 dan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ terhadap pertumbuhan bibit anggrek *Vanda*. *J. Hort*. 18(3): 307 – 311.
- Widiastoety, D., & Purbadi. 2003. Pengaruh bubuk ubi kayu dan ubi jalar terhadap pertumbuhan plantlet anggrek *Dendrobium*. *Jurnal Hortikultura*. 13(1): 1 – 6.
- Yusnita, Y. 2003. *Kultur Jaringan Cara: Memperbanyak Tanaman Secara Efisien*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Yusnita, Y. 2010. *Perbanyak In Vitro Tanaman Anggrek*. Universitas Lampung. Lampung. 128 hlm.
- Yusnita, Y. 2012. *Pemuliaan Tanaman Untuk Menghasilkan Anggrek Hibrida Unggul*. Penerbit Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Bandar Lampung. 179 hlm.
- Yusnita, Y., & Handayani, Y. 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.

Yuswanti, H., Astawa, I.N.G., & Maya Dewi, N.N.A. 2014. Pertumbuhan plantlet anggrek *Cattleya* sp. dengan perlakuan Benzyl Amino Purine pada media dasar pupuk daun modifikasi. *Agrotrop*. 4(2): 158 – 163.