

**Pertumbuhan *Dendrobium spectabile* (Blume) Miq pada
Media Modifikasi MS dengan Beberapa variasi KNO₃ dan
Konsentrasi NAA Secara In Vitro**

**Growth of *Dendrobium spectabile* (Blume) Miq on MS
Modified Medium with Several Variations of KNO₃ and
NAA Concentrations In Vitro**

AFRA ANDRE PASANDA



**PROGRAM STUDI MAGISTER AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2018**

**Pertumbuhan *Dendrobium spectabile* (Blume) Miq pada
Media Modifikasi MS dengan Beberapa variasi KNO₃ dan
Konsentrasi NAA Secara In Vitro**

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Megister

Program Studi

Agroteknologi

disusun dan diajukan oleh

AFRA ANDRE PASANDA

P4500216010



kepada

**PROGRAM STUDI MAGISTER AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2018**

TESIS

**Pertumbuhan *Dendrobium spectabile* (Blume) Miq pada
Media Modifikasi MS dengan Berbagai Konsentrasi
KNO₃ dan NAA Secara *In Vitro***

Disusun dan diajukan oleh:

AFRA ANDRE PASANDA

Nomor Pokok : P4500216010

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Tesis

Pada tanggal 29 November 2018

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui
Komisi Penasehat,



Dr. Ir. Feranita Haring, M.P.
Ketua



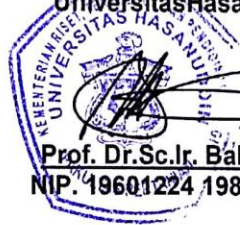
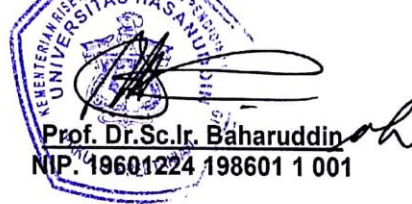
Dr. Ir. Fachirah Ulfa, M.P.
Anggota

Ketua Program Studi
Agroteknologi S2



Ir. Rinaldi Sjahri, M.Agr., Ph.D.
NIP. 19660926 199412 001

Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin



Prof. Dr. Sc. Ir. Baharuddin
NIP. 19601224 198601 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Afra Andre Pasanda

NIM : P4500216010

Program Studi : Agroteknologi

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis/disertasi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis/disertasi ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar,

Yang Menyatakan

Afra Andre Pasanda

PRAKATA

Puji dan syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa atas segala berkatNya sehingga tesis yang berjudul “Konservasi *Dendrobium spectabile* (Blume) Miq pada Media Modifikasi MS dengan Beberapa Konsentrasi KNO₃ dan Konsentrasi NAA Secara In Vitro.” telah dapat diselesaikan meskipun masih sangat jauh dari kata sempurna.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan tesis ini tidak jarang penulis menemukan kesulitan dan hambatan, namun berkat dorongan dan dan bantuan dari berbagai pihak, akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini dengan kerendahan dan ketulusan hati penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, petunjuk dan bimbingan baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada ibunda **Dr. Ir. Feranita Haring, M.P.** sebagai ketua pembimbing penelitian dan ibunda **Dr. Ir. Fachira Ulfa, M.P.** sebagai sekretaris pembimbing penelitian yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam memberikan bimbingan dan kesempatan yang sangat berharga bagi penulis. Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan perlindungan, kesehatan dan pahala yang berlipat ganda atas segala kebaikan yang telah dicurahkan kepada penulis selama ini.

Pada kesempatan ini, penghargaan dan terima kasih juga penulis sampaikan kepada.

1. **Ir. Rinaldi Sjahril, M.Agr, Ph. D.**, Ketua Program Studi Agroteknologi Universitas Hasanuddin dan kepala laboratorium Bio-Sains dan Reproduksi Tanaman yang telah banyak membimbing dalam penelitian serta mengatur segala aturan dan kebijakan yang menjadi tuntunan penulis selama menjadi mahasiswa.
2. Dosen penguji **prof. Dr. Ir. Yunus Musa, M. Sc., Prof. Dr. Ir. Elkawakib Syam'un, M.P. dan Dr. Ir. Novaty Eny Dunga, M.p.** selaku anggota panitia seminar hasil penelitian dan ujian akhir, yang telah memberikan kritik dan saran serta arahan yang sangat berguna dalam penyempurnaan tesis ini.
3. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Agroteknologi Universitas Hasanuddin yang telah membekali penulis dengan berbagai pengetahuan yang tak ternilai harganya.
4. Teman sekaligus sahabatku di kelas Agroteknologi angkatan 2016, terima kasih atas persahabatan yang telah terjalin meskipun salah paham kadang menyelimuti kelas kita tetapi semua telah terlewati dan menjadi bermakna berkat kalian.

Terkhusus kepada kedua orang tuaku tercinta, Ibunda **Dorkas Takaredas** dan Ayahanda **Amandus** serta kakak saya **Lita Regina** dan kedua adik saya **Blasius Arthur Pasanda** dan **Tessa Sesilia Pasanda** dan kedua keponakan saya **Risky Rafael Piri** dan **Mikael Resky Piri**

yang senantiasa memberikan cinta dan kasih sayangnya dalam membesarkan dan mendidik penulis, serta doa restu yang tiada henti-hentinya diberikan kepada penulis dalam menempuh pendidikan. Serta Keluarga Besarku yang telah memberikan dukungan kepada penulis untuk menyelesaikan pendidikan. Semoga Tuhan yang Maha Esa senantiasa memberikan kesehatan, rejeki, pahala dan perlindungan atas segala pengorbanan yang kalian berikan selama ini.

Akhirnya, penulis berharap semoga bantuan yang telah diberikan mendapat balasan dari Tuhan yang Maha Esa dengan pahala yang berlipat ganda. Dengan segala kerendahan hati penulis senantiasa mengharapkan saran yang membangun sehingga penulis dapat berkarya lebih baik lagi di masa mendatang. Semoga tesis ini dapat memberikan manfaat bagi semua yang membutuhkannya.

Makassar,

Afra Andre Pasanda

ABSTRAK

AFRA ANDRE PASANDA. Pertumbuhan *Dendrobium spectabile* (Blume) Miq pada Media Modifikasi MS dengan Beberapa Konsentrasi KNO_3 dan NAA Secara In Vitro (Dibimbing oleh Feranita Haring dan Fachirah Ulfa).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan *Dendrobium spectabile* pada media modifikasi Murashige dan Skoog (MS) dengan beberapa konsentrasi KNO_3 dan konsentrasi NAA. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Bio-Sains dan Bioteknologi Reproduksi Tanaman, Teaching Industry, Universitas Hasanuddin, Makassar mulai dari September 2017 sampai Februari 2018. Penelitian ini merupakan percobaan faktorial dua faktor yang disusun dalam Rancangan acak kelompok (RAK). Faktor pertama adalah media modifikasi MS yang terdiri dari tiga taraf KNO_3 yaitu 0, 237.5, 475 ppm dan faktor kedua adalah NAA yang terdiri dari empat taraf 0.0, 0.1, 0.3, 0,5 ppm. Sehingga terdapat 12 kombinasi perlakuan. Setiap perlakuan terdiri dari tiga ulangan sehingga terdapat 36 unit percobaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media modifikasi MS dengan konsentrasi KNO_3 0 ppm dan NAA 0.1 ppm menghasilkan pertumbuhan anggrek *Dendrobium spectabile* (blume) Miq terbaik pada rata-rata persentase tinggi tanaman (1.50 cm), panjang daun (0.97 cm), jumlah daun (3 helai), dan jumlah anakan (1.67 anakan) dibandingkan dengan media modifikasi lain.

Kata kunci: *Dendrobium Spectabile* (blume) Miq, KNO_3 , NAA

ABSTRACT

AFRA ANDRE PASANDA. Growth of *Dendrobium spectabile* (Blume) Miq in MS Modified Medium with Several Variations of KNO₃ and NAA Concentrations In Vitro (Supervised by Feranita Haring and Fachirah Ulfa).

This study aims to determine the growth of *Dendrobium spectabile* orchids on MS modification medium with several concentrations of KNO₃ and NAA concentrations. The research was carried out at the Bio-Science and Biotechnology Plant Reproduction Laboratory, Teaching Industry, Hasanuddin University, Makassar from September 2017 to February 2018. This research was a factorial experiment of two factors that were arranged in a complete block design (CBD). The first factor is modification medium which consists of three levels, namely 0 ppm, 273.5 ppm, and 475 ppm and the second factor is NAA which consists of four levels, namely 0.0 ppm, 0.1 ppm, 0.3 ppm, 0.5 ppm. So there are 12 combinations of treatments. Each treatment consisted of three replications so that there were 36 experimental units. The results showed that modified medium $\frac{1}{4}$ MS macro and $\frac{1}{2}$ micro MS with potassium nitrate 0 and NAA 0.1 ppm produced the best growth of *Dendrobium spectabile* (blume) Miq i.e. the average percentage of plant height (1.50 cm), leaf length (0.97 cm), number of leaves (3 strands), number of tillers (1.67 tillers) compared to other modification medium.

Keywords: *Dendrobium Spectabile* (blume) Miq, KNO₃, NAA

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
PRAKATA	iv
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL LAMPIRAN	xiv
DAFTAR GAMBAR LAMPIRAN	xviii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	7
C. Tujuan Penelitian	7
D. Manfaat Penelitian	7
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	8
A. <i>Dendrobium spectabile</i>	8
B. Kultur In Vitro anggrek	6
C. Media pada Kultur In Vitro Anggrek.	10
D. Kalium Nitrat.	11
E. Zat Pengatur Tumbuh (TPT)	13
F. Kerangka Konseptual	17
G. Hipotesis Penelitian.	18
BAB III. METODE PENELITIAN.....	19
A. Tempat dan Waktu	19
B. Alat dan Bahan	19
C. Rancangan Penelitian.	19
D. Pelaksanaan Penelitian.	20

E. Pengamatan	23
F. Analisis Data	23
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
A. Hasil Penelitian	25
B. Pembahasan	36
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	39
A. Kesimpulan	39
B. Saran	59
DAFTAR PUSTAKA.....	39
LAMPIRAN.....	44

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Hasil Uji Duncan Tinggi planlet Anggrek <i>Dendrobium spectabile</i> (cm) terhadap Berbagai Media modifikasi Secara <i>In Vitro</i> (16 MST).....	26
2. Hasil Uji Duncan panjang Anggrek <i>Dendrobium spectabile</i> (cm) terhadap Berbagai Media modifikasi Secara <i>In Vitro</i> (16 MST).....	27
3. Hasil Uji Duncan panjang akar Anggrek <i>Dendrobium spectabile</i> (cm) terhadap Berbagai Media modifikasi Secara <i>In Vitro</i> (16 MST).....	28
4. Hasil Uji Duncan jumlah akar <i>Dendrobium spectabile</i> (cm) terhadap Berbagai Media modifikasi Secara <i>In Vitro</i> (16 MST).....	31
5. Hasil Uji Duncan jumlah anakan <i>Dendrobium spectabile</i> (cm) terhadap Berbagai Media modifikasi Secara <i>In Vitro</i> (16 MST).....	32
6. Hasil Uji Duncan berat segar individu <i>Dendrobium spectabile</i> (cm) terhadap Berbagai Media modifikasi Secara <i>In Vitro</i> (16 MST).....	33
7. Hasil Uji Duncan berat total <i>Dendrobium spectabile</i> (cm) terhadap Berbagai Media modifikasi Secara <i>In Vitro</i> (16 MST).....	34

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Persiapan alat dan Sterilisasi .	71
2. Penanaman.	71
3. pembuatan media.	71
4. Pertumbuhan <i>Dendrobium spetabile</i> .	72

DAFTAR TABEL LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Media modifikasi 1	44
2. Media modifikasi 2	45
3. Media modifikasi 3.	46
3.a Hasil pengamatan rata-rata tinggi anak semai <i>Dendrobium spectabile</i>	47
4.b. Hasil uji anova rata-rata tinggi anak semai <i>Dendrobium spectabile</i>	48
4.c. Hasil uji anova rata-rata tinggi anak semai <i>Dendrobium spectabile</i>	49
5.a. Hasil pengamatan rata-rata panjang daun anak semai <i>Dendrobium spectabile</i>	50
5.b. Hasil uji anova rata-rata panjang daun anak semai <i>Dendrobium spectabile</i>	51
5.c. hasil uji Duncun panjang daun nak semai <i>Dendrobium</i>	52
5.a. Hasil pengamatan rata-rata panjang akar anak semai <i>Dendrobium spectabile</i>	53
6.b. Hasil uji anova rata-rata panjang akar anak semai <i>Dendrobium spectabile</i>	54
6.c. hasil uji Duncun panjang akar anak semai <i>Dendrobium</i>	55
6.a. Hasil pengamatan rata-rata panjang daun anak semai <i>Dendrobium spectabile</i>	56
7.a. Hasil uji anova rata-rata jumlah daun anak semai <i>Dendrobium spectabile</i>	57
5.b. hasil uji Duncun jumlah daun nak semai <i>Dendrobium</i>	58
8.a. Hasil pengamatan rata-rata jumlah akar anak semai <i>Dendrobium spectabile</i>	59
8.b. Hasil uji anova rata-rata jumlah akar anak semai <i>Dendrobium spectabile</i>	60
8.c. hasil uji Duncun jumlah akar nak semai <i>Dendrobium</i>	61
9.a. Hasil pengamatan rata-rata jumlah anakan anak semai <i>Dendrobium spectabile</i>	62

9.b. Hasil uji anova rata-rata jumlah anakan anak semai <i>Dendrobium spectabile</i>	63
9.c. hasil uji Duncun jumlah anakan anak semai <i>Dendrobium</i>	64
10.a. Hasil pengamatan rata-rata berat segar individu anak semai <i>Dendrobium spectabile</i>	65
10.b. Hasil uji anova rata-rata segar individu anak semai <i>Dendrobium spectabile</i>	67
10.c. hasil uji Duncun segar individu nak semai <i>Dendrobium</i>	68
11.a. Hasil pengamatan rata-rata berat total anak semai <i>Dendrobium spectabile</i>	69
11.b. Hasil uji anova rata-rata berat total anak semai <i>Dendrobium spectabile</i>	70
11.c. hasil uji Duncunberat total nak semai <i>Dendrobium</i>	71

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia terletak diantara Benua Asia dan Benua Australia, serta Samudera Hindia dan Samudera Pasifik. Oleh karena itu Indonesia kaya akan sumber daya genetik. Indonesia adalah negara yang memiliki keanekaragaman anggrek terbesar di dunia. lebih dari 6000 spesies anggrek hidup di hutan Sumatra, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Maluku, Papua dan pulau pulau kecil lainnya. Salah satunya anggrek yang hidup di hutan papua adalah anggrek *Dendrobium spectabile*.

Anggrek *Dendrobium spectabile* adalah anggrek yang memiliki keunikan pada bentuk bunga dimana bunga anggrek ini memiliki petal yang bergelombang sehingga Anggrek *Dendrobium spectabile* sering dijadikan tetua dalam pemuliaan anggrek karena mewariskan bentuk bunga yang unik dan warna yang menarik.

Keberadaan Anggrek *Dendrobium spectabile* dihambat aslinya mulai sulit untuk ditemukan, hal ini dikarenakan adanya eksploitasi. Masyarakat yang tak memiliki pengetahuan tentang perlindungan terhadap anggrek spesies menjual secara bebas dipasaran. Keadaan ini merupakan ancaman bagi kelestarian anggrek *Dendrobium spectabile*.

Kerusakan hutan yang disebabkan oleh kegiatan manusia dan ketergantungan terhadap sumberdaya hutan yang semakin meningkat dari tahun ketahun seiring dengan penambahan jumlah penduduk. Sehingga

sering kali menimbulkan akibat buruk terhadap kelestarian sumber daya alam itu sendiri. Pemanfaatan hasil hutan yang berlebih semakin mengkhawatirkan karena secara tak langsung merusak habitat anggrek spesies *Dendrobium spectabile*. Pembukaan lahan perkebunan yang skala besar akan memusnahkan seluruh pasma nutfah yang ada di ekosistem termasuk *Dendrobium spectabile* selain itu ditambah lagi dengan sulitnya perkembangan anggrek secara alami membuat anggrek *Dendrobium speactabile* terancam punah. Sehingga harus adanya konservasi dan budidaya untuk menyelamatkan anggrek *Dendrobium spectabile* dari kepunahan. Salah satunya dengan budidaya anggrek *Dendrobium speactabile* dengan menggunakan kultur jaringan ().

Konservasi anggrek *Dendrobium* bisa dilakukan dengan dua cara yaitu secara *In-situ* dan *ex-situ*. Konservasi *in-situ* adalah konservasi yang dilakukan di habitat aslinya sedangkan konservasi *ex-situ* adalah konservasi yang dilakukan diluar habitat aslinya seperti di kebun raya dan laboratorium secara *In-vitro*.

Indonesia adalah salah satu negara yang mengekspor tanaman hias ke beberapa negara tujuan seperti Singapura, Korea dan Jepang. Salah satu tanaman hias yang diekspor Indonesia adalah bunga anggrek. Tercatat ditahun 2016 ekspor anggrek Indonesia ke Jepang sebesar 13.568 kg, Singapura sebesar 17.555 kg dan ke Korea sebesar 13.000 kg. ekspor anggrek Indonesia ditahun 2017 turun tercatat ekspor anggrek ke Singapura turun menjadi 14.954 kg dan Korea menjadi 11.

600 kg akan tetapi ekspor ke Jepang meningkat menjadi 14.009 kg. hal ini tidak seiring dengan luas panen tanaman anggrek yang bertambah dari tahun 2016 ke 2017 dengan jumlah produksi 20.045.577 tangkai. (BPS 2018).

Penurunan ekspor anggrek Indonesia disebabkan oleh beberapa factor yaitu kebutuhan bibit dalam negeri masi kurang untuk memenuhi kebutuhan pasar Indonesia selain itu kurangnya keragaman anggrek hibrida sehingga kebutuhan ekspor anggrek Indonesia menurun.

Kendala utama dalam budidaya anggrek adalah biji anggrek tidak memiliki endosperm, sehingga dalam perkecambahannya harus bersimbiosis dengan cendawan *Mycoriza* sp. (Sandra, 2001). Seiring dengan berkembangnya ilmu dan teknologi, telah ditemukan cara untuk mengecambahkan benih anggrek secara *in vitro* (Gunawan, 1998).

Media merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan perbanyak tanaman secara kultur jaringan. Kebutuhan nutrisi mineral untuk tanaman yang dikulturkan secara *in vitro* pada dasarnya sama dengan kebutuhan hara tanaman yang ditumbuhkan *in vivo*. Media kultur jaringan tanaman tidak hanya menyediakan unsur-unsur hara makro dan mikro tetapi juga karbohidrat yang pada umumnya berupa gula. Beberapa atau seluruh komponen media meliputi hara makro, hara mikro, vitamin, gula, asam amino dan N organik, senyawa kompleks alami, buffer, arang aktif, zat pengatur tumbuh dan bahan pematat (Gunawan, 1992).

Media yang umum digunakan dalam kultur jaringan anggrek adalah *new Phalaenopsis* (NP), *new Dogashima Medium* (NDM), Vacin and Went (VW) selain itu digunakan juga media anggrek adalah Knudson C (KC). Komposisi media tumbuh yang diformulasikan untuk mengoptimalkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman anggrek secara kultur jaringan.

Salah satu masalah dalam pembuatan media kultur jaringan anggrek di Indonesia adalah penggunaan media Murashige dan Skoog (MS) sebagai media dasar. sebagai media dasar MS memiliki unsur hara makro yang tinggi seperti amonium nitrat (1.650 ppm), kalium nitrat (1.900 ppm), calsium clorida (440 ppm), Magnesium sulfat (370 ppm), kalium phospat (170 ppm)(tabel lampiran 3) dibandingkan dengan media dasar NP (tabel lampiran 2, NDM (tabel lampiran 5), empat kali lebih sedikit dibandingkan dengan MS.

KNO_3 merupakan sumber N dan K yang dibutuhkan tanaman, unsur K dibutuhkan tanaman karena berperan penting dalam pembelahan sel. Unsur N dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman pada awal pertumbuhan, bahan pembentukan asam amino, bahan pembentukan klorofil dan enzim, sehingga keberadaanya pada tanaman mutlak.

Setiap jenis anggrek mempunyai respon yang berbeda terhadap konsentrasi KNO_3 yang diberikan. Pemberian KNO_3 yang konsentrasinya tepat dan sesuai akan memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan tanaman, sebaliknya akan menghambat pertumbuhan bila

melebihi atau kekurangan KNO_3 dari batas dibutuhkan. Konsentrasi KNO_3 yang dianjurkan dalam media MS (1900 ppm tabel lampiran), media NP (420 ppm tabel lampiran2), NDM (202.2 ppm tabel lampiran 5) vw (525 ppm tabel lampiran 4).

Perbanyak anggrek spesies membutuhkan media yang tepat misalnya *Geodorum densiflorum* tumbuh baik pada media MS yang ditambahkan dengan variasi zat pengatur tumbuh (Bhadra dan Hossain, 2003), *Epidendrum ibaguense* tumbuh baik pada media MS modifikasi dan KC (Hossain, 2008), *Rhynchosyilis gigantean* (Lindl.) Ridl. menggunakan media $\frac{1}{2}$ MS yang ditambahkan dengan zat pengatur tumbuh (Li dan Xu, 2009).

Selain jenis media, zat pengatur tumbuh seperti NAA (*Naphtalene Acetic Acid*) juga mempengaruhi efektivitas pertumbuhan anggrek secara *in vitro*. NAA merupakan zat pengatur tumbuh yang termasuk dalam golongan auksin (Zulkarnain, 2009). Peran auksin yang pertama dalam kultur tanaman adalah merangsang pembelahan dan pembesaran sel yang terdapat pada pucuk tanaman dan menyebabkan pertumbuhan pucuk-pucuk baru.

Kong *et al.* (2007) menambahkan bahwa *protocorm* dapat tumbuh baik pada media $\frac{1}{2}$ MS yang disuplementasi dengan 0,2 ppm NAA. Sedangkan Kumar *et al.* (2006) dalam penelitiannya terhadap pertumbuhan biji *D. chrysanthum* mendapatkan hasil media Knudson C yang ditambahkan dengan 0,1 ppm NAA dan 150 ppm air kelapa

merupakan komposisi media yang paling efektif. Sedangkan pada konsentrasi 0,5 ppm tidak terjadi inisiasi pembentukan protokorm dan tunas.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Sharma *et al.* (2006) mendapatkan komposisi media VW yang ditambahkan dengan 0,1 ppm NAA dan 150 ppm air kelapa memberikan respon yang baik terhadap pertumbuhan biji *D.fimbriatum*. Berdasarkan pada hasil penelitian tersebut, maka pada penelitian ini digunakan konsentrasi NAA yakni sebesar 0 ppm, 0,1 ppm, 0,3 ppm, dan 0,5 ppm.

Secara alami, beberapa eksplan dapat memproduksi auksin dalam jumlah yang cukup, tetapi kebanyakan membutuhkan tambahan (Wetherell, 1976; Agriani, 2010). Namun penggunaan auksin dan sitokinin dalam konsentrasi yang tinggi akan memberikan efek negatif terhadap pertumbuhan tanaman (Noogle dan Fritz, 1983; Agriani, 2010). Berdasarkan uraian tersebut di atas dilakukan penelitian tentang pengaruh jenis media modifikasi dan konsentrasi NAA terhadap pertumbuhan Anggrek *Dendrobium speactabile*.

B. Rumusan Masalah

1. Apakah terdapat interaksi antara media modifikasi dengan NAA terhadap pertumbuhan dan anak semai Anggrek *Dendrobium speactabile*?
2. Adakah media modifikasi yang efisien yang memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap pertumbuhan Anggrek *Dendrobium spectable*?
3. Adakah konsentrasi NAA yang memberikan respon terbaik terhadap pertumbuhan anak semai anggrek *Dendrobium speactabile*?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh KNO_3 dan NAA serta interaksi keduanya terhadap pertumbuhan *Dendrobium speactabile*.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari hasil penelitian ini adalah efisiensi penggunaan KNO_3 dan NAA dalam peningkatan pertumbuhan anggrek *Dendrobium speactabile*.

BAB II

A. TINJAUAN PUSTAKA

Morfologi *Dendrobium spectabile* (blume) Miq.



Sinonim : *Latourea apestible blume*, *Dendrobium tigrinum Rolfe ex Hemslay*, *Latourorchis spectabile (blume) Brieger*

Dendrobium spectabile merupakan anggrek spesies yang hidup di Papua, Papua Nugini, kepulauan Salomon, kepulauan Bougainville. Anggrek *Dendrobium* tipe epifit ini memiliki tepi bunga berombak dengan ukuran yang cukup besar (4-8 cm) . batang semu tumbuh memanjang sampai 60 cm dan tegak.panjang tangkai bunga mencapai 40 cm, dan berisi 20 kuntum bunga. Musim berbunga pada bulan Maret dan September. Tumbuh pada ketinggian 1100 m dpl (Yusuf 2012).

Kultur *In vitro* Anggrek

Kultur jaringan adalah teknik memperbanyak tanaman dengan cara mengisolasi bagian tanaman dalam kondisi aseptik sehingga dapat memperbanyak diri dan beregenerasi menjadi individu baru yang utuh (Gunawan, 1992). Teknik kultur jaringan didasari oleh konsep totipotensi

sel yang artinya total genetik potensial atau setiap sel dari tubuh multisel memiliki potensi memperbanyak diri dan berdiferensiasi menjadi tanaman lengkap (George dan Sherrington, 1984).

Teknik kultur jaringan tanaman memiliki prospek yang lebih baik dari pada metode perbanyakan secara vegetatif konvensional karena jutaan klon dapat dihasilkan dalam waktu setahun dari awal proses kultur jaringan dengan sejumlah kecil material tanaman. Dengan metode vegetatif konvensional dibutuhkan waktu bertahun-tahun untuk menghasilkan jumlah tanaman yang sama dan jumlah bahan awal yang diperlukan pun lebih besar (George dan Sherrington, 1984).

Teknik kultur jaringan menawarkan suatu alternatif bagi spesies-spesies yang resisten terhadap sistem perbanyakan vegetatif konvensional dengan melakukan manipulasi terhadap faktor-faktor lingkungan, termasuk penggunaan zat pengatur tumbuh, kemungkinan untuk mempercepat pertukaran bahan tanaman di tingkat internasional. Apalagi ditangani secara hati-hati, status aseptik dari bahan tanam mengurangi kemungkinan bagi introduksi ataupun penyebaran penyakit tanaman (Zulkarnain, 2009).

Kultur jaringan bermanfaat dalam memperbanyak tanaman yang sulit diperbanyak secara vegetatif konvensional, terutama karena sulit menginduksi pembentukan akar (stek dan cangkok) atau tidak adanya kesesuaian antara batang atas dan batang bawah (pada penyambungan). Melalui kultur jaringan, hal itu dapat diatasi dengan melakukan manipulasi

terhadap lingkungan kultur (misalnya dengan perlakuan zat pengatur tumbuh, cahaya dan suhu) atau dengan menggunakan bahan eksplan yang memiliki daya meristematik tinggi (Zulkarnaen, 2009).

Tanaman anggrek membutuhkan perbanyakan melalau kultur jaringan disebabkan karena biji anggrek secara alami, biji anggrek sulit berkecambah akibat morfologi biji dan faktor lingkungan perkecambahan yang tidak sesuai. Sulitnya biji anggrek berkecambah secara alami disebabkan oleh ukuran embrio yang sangat kecil (dengan diameter $\pm 0,1$ mm), tanpa disertai endosperm, sebagai cadangan makanan, jika terdapat cadangan makanan jumlahnya sangat sedikit (George dan Debergh, 2008).

Biji anggrek di alam dapat berkecambah dengan bantuan jamur *mikoriza* sp. Mikoriza berperan dalam menyediakan nutrisi bagi biji anggrek agar biji anggrek bisa bertumbuh. Selain itu Perkecambahan buatan melalui teknik kultur jaringan pada anggrek dilakukan untuk mempersingkat waktu untuk memperoleh anggrek jenis baru dengan kualitas yang lebih baik melalui perkawinan silang atau hibrida (Sandra, 2005).

Media Pada Kultur *In vitro* Anggrek

Keberhasilan dalam kultur *in vitro* anggrek sangat tergantung pada media yang digunakan. Media tersebut mengandung senyawa-senyawa organik dan anorganik yang diperlukan untuk pertumbuhan eksplan. Media kultur yang memenuhi syarat adalah media yang mengandung

unsur hara makro dan mikro dalam kadar dan perbandingan tertentu, sumber energi, air, asam amino, vitamin, dan zat pengatur tumbuh (George dan Sherrington, 1984).

Kebutuhan nutrisi untuk pertumbuhan kultur *in vitro* yang optimal bervariasi antara spesies ataupun antar varietas. Bahkan jaringan yang berasal dari bagian tanaman yang berbedapun akan berbeda kebutuhan nutrisinya. Oleh karena itu tidak ada satu pun media dasar yang berlaku universal untuk semua jenis jaringan dan organ (Zulkarnain, 2009.).

Berbagai komposisi media kultur telah diformulasikan untuk mengoptimalkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang dikulturkan. Komposisi media yang khusus digunakan untuk perkecambahan benih dan pertumbuhan protokorm anggrek yaitu media KC, media VW, media Burgeff, media Meyer, media Chang, media Yamada, media Ito, media sederhana dan terkadang beberapa modifikasi dari media-media tersebut (Zulkarnain, 2009.).

Namun, berdasarkan dari beberapa hasil penelitian, ternyata media Knudson C-lah yang paling baik untuk mendukung perkecambahan benih dan pertumbuhan protokorm benih anggrek hibrida (Gunawan 1992).

Kalium Nitrat

Kalium nitrat (KNO_3) telah banyak digunakan sebagai sumber nitrogen dan kalium pada tanaman. Kalium nitrat mempunyai peran penting dalam proses awal pertumbuhan. Kalium mempunyai fungsi yang

sangat penting untuk berlangsungnya berbagai proses fisiologi dalam tanaman sedangkan nitrogen merupakan elemen nutrisi utama penyusun asam amino dan protein.

Kalium berperan penting sebagai aktivator enzim. Aktivasi enzim in vivo padat terjadi pada konsentrasi K^+ seperti halnya pada percobaan in vitro yang ditunjukkan pada enzim ribulose bi fosfat karboksilase (RbBP) (Nasaruddin dan Yunus 2012), kalium juga berfungsi sebagai sintesa protein dalam prosesnya kalium kemungkinan berfungsi dalam sintesis polipeptida dalam ribosom, karena proses ini membutuhkan konsentrasi K^+ . namun demikian, sampai sekarang belum jelas jenis enzim atau situs ribosom yang di aktifkan oleh K^+ .

Fungsi lain dari kalium adalah fungsi osmotik dimana konsentrasi K^+ yang tinggi dalam sitosol dibutuhkan untuk sintesis polipeptida dan sangat penting dalam pertumbuhan jaringan. K^+ dalam vakuola tidak hanya menyimpan K^+ cadangan tetapi sangat diperlukan untuk fungsi osmotikum. Fungsi lain dari kalium adalah membantu dalam proses fotosintesis dan respirasi .

Unsur kalium mempengaruhi indeks luas daun dan asimilasi CO_2 serta meningkatkan translokasi fotosintat keluar dari daun, disebar luaskan ke seluruh tanaman untuk pertumbuhan. Seperti pada fosfat kalium juga berperan dalam pembentukan protein serta pembelahan sel. Oleh karena itu, pengaruh kalium dapat terlihat jelas pada pertumbuhan

vegetative tanaman, yaitu ketegaran batang, umbi dan daun, serta daya serap air oleh akar.

Gejala yang timbul akibat dari kekurangan unsur ini adalah adanya titik titik nekrotik yang kecil diantara urat urat daun, dan pada daun yang telah tua bagian pinggirnya tampak seperti terbakar (Daisy, 1998)

Selain mengandung unsur K, KNO_3 juga mengandung unsur N yang berfungsi dalam penyusunan asam amino, amida, nukleotida, dan nucleoprotein, juga berperan untuk pembelahan sel dan pertumbuhan tanaman. Unsur ini bergerak dalam tubuh tanaman menuju jaringan muda sehingga gejala defisiensi pertama kali tampak pada daun-daun yang lebih tua. Defisiensi N akan mengganggu proses pertumbuhan, menyebabkan tanaman menjadi kerdil, menguning dan kekurangan berat keringnya.

Sebaliknya tanaman yang kelebihan unsur hara N menunjukkan pertumbuhan daun dan batang yang cepat, tetapi batang lemah dan pembungaan terhambat (Gardner, *et al*, 1991)

Zat pengatur tumbuh (ZPT)

Zat pengatur tumbuh adalah senyawa senyawa yang dihasilkan oleh tanaman tingkat tinggi secara endogen maupun eksogen. Zat pengatur tumbuh sangat nyata pengaruhnya dalam teknik kultur jaringan. (Pierik, 1987 dalam Zulkarnain, 2009) menyatakan bahwa sangat sulit untuk menerapkan teknik kultur jaringan pada upaya perbanyakan tanaman tanpa melibatkan zat pengatur tumbuh. Ada beberapa jenis zat pengatur

tumbuh yang sering digunakan diantaranya: auksin dan sitokinin. kedua golongan zat pengatur tumbuh ini sangat penting dalam kultur jaringan karena Zat tumbuh ini dapat mempengaruhi pertumbuhan dan morfogenesis dalam kultur sel, jaringan dan organ (wetherell, 1982 dalam Zulkarnian, 2009).

Auksin merupakan salah satu golongan fitohormon baik alamiah maupun sinetik, yang dapat menginduksi pemanjangan sel dan juga dalam kasus pembelahan sel. Auksin mempunyai peran fisiologis yang dapat mempengaruhi tanaman yaitu, mendorong perpanjangan sel dan organ, mendorong pembentukan akar, mendorong gerakan trofisme, mendorong dominasi apikal, mencegah imbibisi, mendorong pembentukan kalus dan mendorong pembungaan Auksin sintetik antara lain *Napthalene Acetic Acid* (NAA), IAA, IBA dan 2,4 D. (Gunawan, 1992).

Napthalene Acetic Acid (NAA) termasuk dalam auksin eksogen sehingga dapat menggantikan hormon IAA (auksin endogen). NAA berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan perakaran dan mendorong pertumbuhan stek dari tanaman berkayu dan tanaman berbatang lunak. Penambahan auksin pada konsentrasi yang rendah pada media akan mendorong pembentukan akar adventif, sedangkan pada konsentrasi tinggi cenderung membentuk kalus.

-*Napthalene acetic acid* (NAA) adalah auksin yang paling banyak digunakan pada kultur in vitro merupakan salah satu jenis auksin tidak mengalami oksidasi enzimatik seperti halnya IAA. Senyawa tersebut dapat

diberikan pada medium kultur pada konsentrasi yang lebih rendah, berkisaran antara 0,1-2,0 mg L⁻¹ (Zulkarnain, 2009)

Auksin adalah faktor esensial untuk pembelahan sel yang dapat menginduksi perakaran, pembentukan kalus dan mendorong pertumbuhan organ akar.

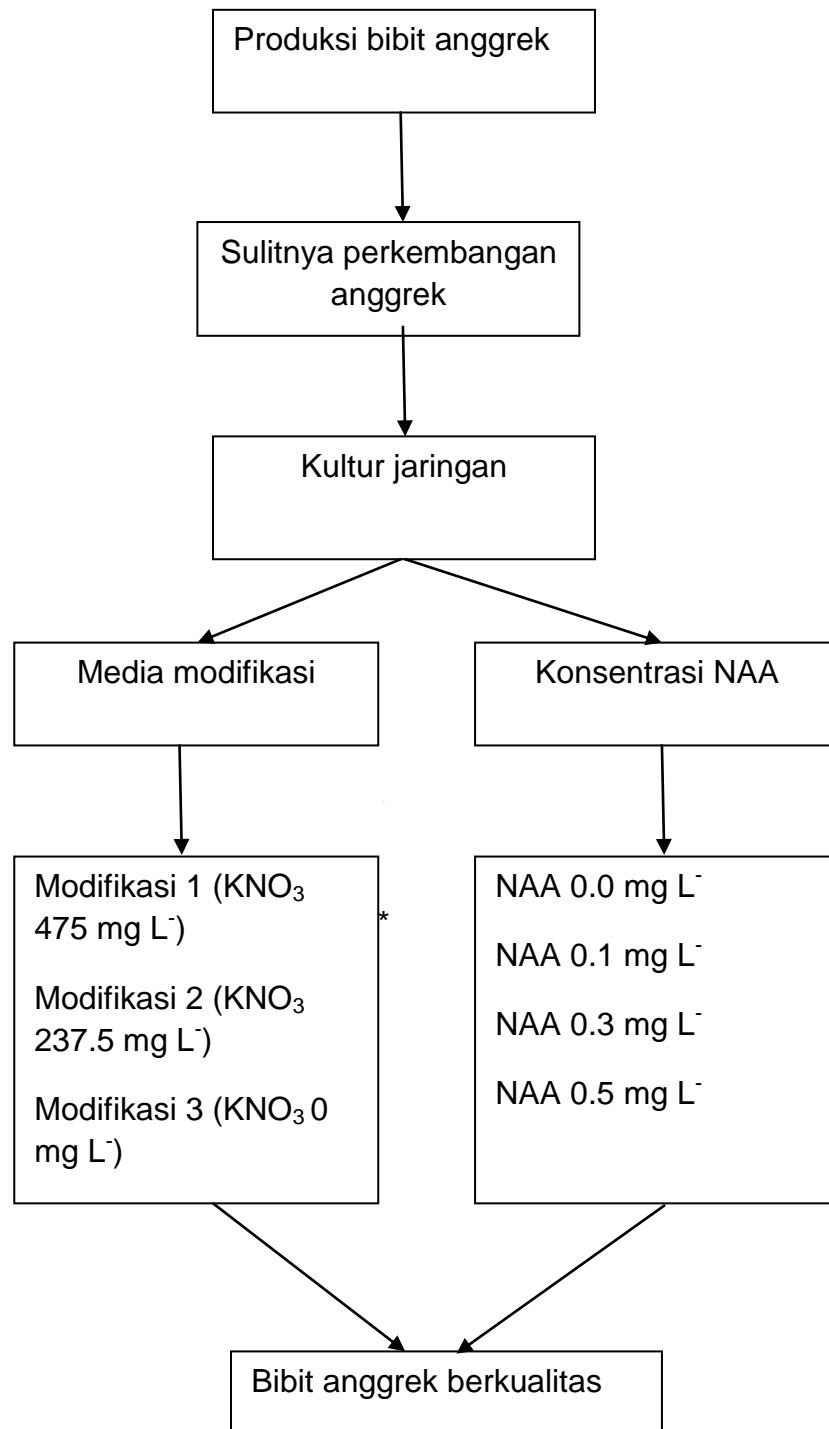
. Jenis jenis auksin yang biasa digunakan adalah IAA, IBA, NAA, dan 2,4-d (wetherel, 1982 dalam zulkarnian). Umumnya auksin meningkatkan pemanjangan sel, pembelahan sel, dan pembentukan akar adventif, dalam medium kultur auksin dibutuhkan untuk meningkatkan embryogenesis somatic pada kultur suspense sel. Konsentrasi auksin yang tinggi akan merangsang pembentukan kalus dan menekan morfogenesis (George dan ssherrington, 1984)

Aauksin mampu memulai pembelahan sel dan terlibat dalam pembentukan meristem yang membangkitkan jaringan terorganisir, atau organ yang ditetapkan.dalam terorganisir, auksin bertanggung jawab untuk pemeliharaan dominasi apical. Auksin dikenal dapat meningkatkan pembesaran dan pembelahan sel, dominasi apical, inisiasi akar, diferensiasi jaringan pembuluh darah dan etilen abiosintesis (Keshavachandran, 2008)

Disamping sifat sifat baik yang baik, NAA juga mempunyai sifat yang tidak baik karena memiliki kisaran kerapatan yang sempit bekas kepekatan yang meracun dari zat ini sangat mendekati kepekatan

optimum untuk perakaran. Dengan demikian, kita perlu waspada agar kepekatan optimum ini tidak terlampaui (Herdarsono dan Wijayani, 2008).

B. Kerangka Konseptual



Gambar 1. Kerangka konseptual

C. Hipotesis Penelitian

1. Terdapat minimal satu perlakuan interaksi antara media modifikasi dan NAA yang memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan anak semai anggrek *Dendrobium spectabile*.
2. Terdapat salah satu media modifikasi yang efisien yang memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap pertumbuhan anak semai anggrek *Dendrobium spectabile*.
3. Terdapat konsentrasi NAA yang memberikan respon terbaik terhadap pertumbuhan anak semai anggrek *Dendrobium spectabile*.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Bio-Sains dan Bioteknologi Reproduksi Tanaman, Teaching Industry, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar mulai dari September 2017 sampai Februari 2018.

B. Alat dan Bahan

Bahan-bahan yang digunakan adalah PLB (*protocorm like body* tingkat 4 yang dicirikan memiliki daun satu) anggrek *Dendrobium spectabile* , media MS modifikasi (Tabel lampiran 1 dan 2, dan 3) gula, agar, alkohol 70 dan 96 %, NaOH 0,1N, HCl 0,1N, aquades, aluminium foil, tissue, mata scalpel dan label.

Alat-alat yang digunakan adalah berupa botol tanaman, gelas erlenmeyer, gelas ukur, pipet, neraca (KEREN EG), pH-meter (HANNA), autoklaf (TOMY SX-500), oven (HERAEUS), *laminar air flow* (ESCO), cawan Petri, lampu spiritus, skalpel, pinset, gunting dan kamera (CANON)

C. Rancangan Penelitian

Penelitian dilaksanakan dalam bentuk percobaan faktorial 2 faktor yang disusun dalam Rancangan acak kelompok (RAK). faktor pertama adalah media modifikasi (A) yang terdiri dari tiga tingkat modifikasi yaitu ($a_1 = 0 \text{ mg L}^{-1}$), ($a_2 = 237.5 \text{ mg L}^{-1}$) dan ($a_3 = 475 \text{ mg L}^{-1}$) dan faktor kedua adalah NAA (B) yang terdiri dari empat taraf ($b_1 = 0.0 \text{ mg L}^{-1}$), ($b_2 = 0,1 \text{ mg L}^{-1}$)

), ($b_3 = 0,3 \text{ mg L}^{-1}$) dan ($b_4 = 0,5 \text{ mg L}^{-1}$). Dari kedua faktor tersebut terdapat 12 kombinasi perlakuan. Setiap perlakuan terdiri dari tiga unit percobaan sehingga terdapat 36 unit percobaan percobaan dan dikelompokkan menjadi 3 kelompok percobaan sehingga total keseluruhan ada 108 unit percobaan percobaan.

a1b1	a1b2	a1b3	a1b4
a2b1	a2b2	a2b3	a2b4
a3b1	a3b2	a3b3	a3b4

D. Pelaksanaan

Persiapan Alat / Sterilisasi

Alat-alat yang digunakan dalam kultur jaringan disterilkan. Sterilisasi awal dilakukan dengan mencuci bersih alat-alat seperti erlenmeyer, gelas piala, spoit, gelas ukur, cawan petri, spatula, pinset, botol kultur, dan skalpel dengan menggunakan detergen. Setelah itu, seluruh alat direndam dalam larutan klorox, kecuali alat yang terbuat dari metal, selanjutnya alat-alat dibilas 3 kali dengan air bersih dan akuades 2 kali.

Khusus alat yang hendak digunakan untuk penanaman dibungkus dengan menggunakan kertas. Setelah itu, alat-alat tersebut beserta botol kultur disterilkan di dalam autoklaf dengan tekanan 17,5 psi dan suhu 121°C selama 30 menit. Setelah sterilisasi semua alat disimpan dalam oven dengan suhu 70°C agar tetap dalam keadaan steril.

Pembuatan Media

Media yang digunakan berupa media modifikasi dari media dasar MS. Sebelum pembuatan media modifikasi terlebih dahulu dibuat larutan stok (tabel lampiran 5, 6, dan 7) sesuai yang diperlukan. larutan stok diambil sesuai dengan konsentrasi yang dibutuhkan. Setelah itu ditambahkan gula sebanyak 20 g.. Setelah semua bahan dicampur maka ditambahkan dengan aquades hingga 800 mL. Kemudian dilakukan pengukuran pH yaitu 5,4-5,6 jika pH lebih kecil dari 5,4 maka diberikan beberapa tetes NaOH 0,1N dan jika lebih besar dari 5,6 maka diberikan HCl 0,1N. Setelah itu ditambahkan agar Bacto 8 gr untuk semua macam media, lalu ditambahkan aquades hingga mencukupi 1000 mL media.

Larutan media yang sudah tercampur dipanaskan hingga media mendidih, kemudian dituangkan pada botol-botol kultur dan segera ditutup rapat dengan menggunakan penutup botol. Setelah ditutup rapat botol-botol yang telah terisi media dimasukkan ke dalam autoklaf untuk disterilisasi selama 15 menit pada tekanan 17,5 psi dan suhu 121°C.

Penanaman

Sebelum penanaman dilakukan, laminar air flow disemprot dengan alkohol 70% lalu dibersihkan dengan menggunakan tissue, semua alat-alat dan botol-botol kultur yang akan digunakan juga disemprot alkohol dan dimasukkan ke dalam laminar kemudian laminar difungsikan/ dinyalakan UV selama 1 jam. Eksplan yang ditanam adalah PLB anggrek *Dendrobium spectabile*

tingkat 4 yang kira-kira berumur 6 bulan. Pada setiap botol perlakuan ditanam lima gram PLB Anggrek anggrek *dendrobium spectabile*. Pada saat penanaman, semua alat yang digunakan tetap harus dalam keadaan steril yaitu dengan cara sterilisasi celup bakar. Setelah penanaman botol ditutup dengan penutup botol, kemudian diplester dan diberi label. Terakhir botol-botol kultur diletakkan pada rak di ruang inkubasi. Botol-botol ini diatur sesuai perlakuan dan ulangnya. Kondisi ruang inkubasi dijaga pada suhu 25°C dengan sinar lampu TL 1,28 watt untuk setiap raknya.

E. Parameter Pengamatan

Pengamatan dan pengumpulan data dilakukan pada setiap minggu.

Parameter-parameter pengamatan, yaitu :

1. Tinggi planlet (cm)

Tinggi planlet diukur pada akhir pengamatan . tinggi planlet diukur menggunakan mistar dengan bantuan mikroskop digital Dino. Pengukuran dilakukan di dalam laminar air flow cabinet untuk menjaga sterilisasi planlet.

2. Panjang daun (cm)

Panjang daun diukur pada akhir pengamatan . panjang daun diukur menggunakan mistar dengan bantuan mikroskop digital Dino. Pengukuran dilakukan di dalam laminar air flow cabinet untuk menjaga sterilisasi planlet.

3. Panjang akar (cm)

Panjang akar diukur pada akhir pengamatan . panjang akar diukur menggunakan mistar dengan bantuan mikroskop digital dino. Pengukuran dilakukan di dalam laminar air flow cabinet untuk menjaga sterilisasi planlet.

4. Jumlah daun (helai)

Jumlah daun dihitung setelah penelitian selesai dilakukan di dalam laminar air flow cabinet untuk menjaga sterilisasi planlet.

5. Jumlah akar

Jumlah akar dihitung setelah penelitian selesai dilakukan di dalam laminar air flow cabinet untuk menjaga sterilisasi planlet.

6. Jumlah anakkan

Jumlah anakan dihitung setelah penelitian selesai dilakukan di dalam laminar air flow cabinet untuk menjaga sterilisasi planlet.

7. Berat segar individu (g)

Berat segar individu ditimbang setelah penelitian selesai dilakukan di dalam laminar air flow cabinet untuk menjaga sterilisasi planlet.

8. Berat total (g)

Berat total ditimbang setelah penelitian selesai dilakukan di dalam laminar air flow cabinet untuk menjaga sterilisasi planlet.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

D. Hasil Penelitian

Dari hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat beberapa parameter pengamatan yang berpengaruh nyata terhadap media modifikasi MS dan NAA serta interaksi antara media modifikasi dan NAA.

Adapun interaksi antara perlakuan media modifikasi dan NAA berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman, panjang daun, panjang akar, jumlah daun, jumlah akar, jumlah anakan, berat segar individu dan berat total anak semai anggrek *Dendrobium spectabile*.

1. Tinggi anak semai (cm)

Hasil pengamatan rata-rata tinggi anak semai anggrek *Dendrobium spectabile* dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 1a, 1b. Analisis ragamnya menunjukkan bahwa perlakuan berbagai media berpengaruh nyata terhadap tinggi planlet

Tabel 1. Hasil Uji Duncan Tinggi planlet Anggrek *Dendrobium spectabile* (cm) terhadap Berbagai Media modifikasi Secara *In Vitro* (16 MST).

NO	Perlakuan	Rata-rata	SIG
1	a1b1	1.21bc	0.334
2	a1b2	1.50a	0.095
3	a1b3	1.07d	0.613
4	a1b4	1.07d	0.613
5	a2b1	0.61f	1.000
6	a2b2	0.87e	1.000
7	a2b3	1.10cd	0.098
8	a2b4	1.10cd	0.098
9	a3b1	1.27b	0.334
10	a3b2	1.60a	0.095
11	a3b3	1.10cd	0.098
12	a3b4	1.10cd	0.098

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berarti berbeda sangat pada uji Duncan Alpha = 0.05.

Tabel 1 menunjukkan hasil uji Duncan pada taraf $\alpha_{0,05}$ bahwa perlakuan terbaik terdapat pada media a3b2 (1.60 cm) Media Modifikasi 2 dengan ($\frac{1}{4}$ MS makro dan $\frac{1}{2}$ MS mikro dengan kalium nitrat 475 mg ppm NAA 0.1 ppm) yang tidak berpengaruh nyata terhadap media perlakuan a1b2 (1.50) Media Modifikasi 1 ($\frac{1}{4}$ MS makro dan $\frac{1}{2}$ MS mikro dengan kalium nitrat 0 + NAA 0.1 ppm). Akan tetapi berbeda nyata pada media perlakuan lain a3b1 menghasilkan rata-rata tinggi tanaman (1.27) yang tidak berbeda nyata pada perlakuan a0b0 yang hasilkan rata-rata tinggi (1.21) akan tetapi bebedanya pada perlakuan a3b3 yang menghasilkan tinggi tanaman (1.10) yang tidak beda nyata pada perlakuan a2b4 dan a2b3 yang menghasikan tinggi tanaman (1.10) akan tetapi beda nyata pula pada perlakuan a1b4 yang menghasilkan tinggi tanaman (1.07) yang tidak berbeda nyata pada perlakuan a1b3 dimana menghasikan tinggi

tanaman (1.07) yang berbeda nyata pada perlakuan a2b2 yang beda nyata pada perlakuan a1b0 yang menghasilkan tinggi tanaman (0.60).

2. Panjang Daun (cm)

Hasil rata-rata panjang daun anak semai anggrek *Dendrobium spectabile* dan sidik peragamnya disajikan pada tabel 2a dan 2b. menunjukkan bahwa anggrek *Dendrobium spectabile* pada media modifikasi MS dan NAA berpengaruh nyata terhadap panjang daun anggrek *Dendrobium spectabile*.

Tabel 2. Hasil Uji Duncan panjang Anggrek *Dendrobium spectabile* (cm) terhadap Berbagai Media modifikasi Secara *In Vitro* (16 MST).

No	Perlakuan	Rata-rata	Sig
1	A1B1	0.97a	1.000
2	A1B2	0.97a	1.000
3	A1B3	0.43d	1.000
4	A1B4	0.43d	1.000
5	A2B1	0.43d	1.000
6	A2B2	0.43d	1.000
7	A2B3	0.73b	1.000
8	A2B4	0.43d	1.000
9	A3B1	0.43d	1.000
10	A3B2	0.53c	1.000
11	A3B3	0.43d	1.000
12	A3B4	0.43d	1.000

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berarti berbeda sangat pada uji Duncan Alpha = 0.05.

Tabel 2 menunjukkan bahwa media media (a1b1) Modifikasi 1 ($\frac{1}{4}$ MS makro dan $\frac{1}{2}$ MS mikro dengan kalium nitrat 475 ppm + NAA 0.0 ppm) dan a1b2 Modifikasi 2 ($\frac{1}{4}$ MS makro dan $\frac{1}{2}$ MS mikro dengan kalium nitrat 475 ppm + NAA 0.1 ppm) tidak berbeda nyata masing-masing menghasilkan panjang daun (0.97) Media yang berbeda nyata pada

perlakuan a2b3 Modifikasi 1 ($\frac{1}{4}$ MS makro dan $\frac{1}{2}$ MS mikro dengan kalium nitrat 237,5 ppm + NAA 0.3 ppm) yang menghasilkan panjang daun (0.73) yang berbeda nyata pula pada perlakuan a3b2 yang menghasilkan panjang daun rata-rata (0.53) yang berbeda nyata pada perlakuan lainnya menghasilkan yang menghasilkan panjang daun (0.43).

3. Panjang Akar (cm)

Hasil rata-rata panjang akar anggrek *Dendrobium spectabile* dan sidik peragamnya disajikan pada table 3a dan 3b. menunjukkan bahwa anggrek *Dendrobium spectabile*, media modifikasi MS dan NAA berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman anggrek *Dendrobium spectabile*.

Tabel 3. Hasil Uji Duncan panjang akar Anggrek *Dendrobium spectabile* (cm) terhadap Berbagai Media modifikasi Secara *In Vitro* (16 MST).

No	Perlakuan	Rata-rata	Sig
1	A1B1	0.43f	1.000
2	A1B2	0.63e	1.000
3	A1B3	0.33g	1.000
4	A1B4	1.43b	1.000
5	A2B1	0.83d	1.000
6	A2B2	0.00h	1.000
7	A2B3	1.43b	1.000
8	A2B4	0.43f	1.000
9	A3B1	2.07a	1.000
10	A3B2	1.00c	1.000
11	A3B3	0.00h	1.000
12	A3B4	0.83d	1.000

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berarti berbeda sangat pada uji Duncan Alpha = 0.05.

Tabel 3 menunjukkan hasil uji Duncan pada taraf $\alpha_{0,05}$ bahwa perlakuan terbaik terdapat pada media a3b1 (1.00 cm) Media Modifikasi 2 dengan ($\frac{1}{4}$ MS makro dan $\frac{1}{2}$ MS mikro dengan kalium nitrat 475 mg ppm

NAA 0.0 ppm) yang berpengaruh nyata terhadap media perlakuan yang lain. hal menunjukkan bahwa media A3B1 menghasilkan rata-rata panjang akar anak semai anggrek *Dendrobium spectabile* yang tertinggi yaitu (2.07) berbeda nyata dengan perlakuan a2b3 yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan a1b4 dimana menghasilkan rata-rata panjang akar (1.43) yang berbeda nyata pada perlakuan a3b2 dimana menghasilkan rata-rata panjang akar (1.0) yang berbeda nyata pada perlakuan a3b3 dimana menghasilkan panjang akar (0.83) yang tidak berbeda nyata pada perlakuan a2b1 akan tetapi berbeda pada perlakuan a1b2 dimana menghasilkan panjang akar (0.63) yang beda nyata pada perlakuan a2b4 dan a1b1 dimana menghasilkan panjang akar (0.43) yang berbeda nyata pada perlakuan a1b3 yang menghasilkan panjang akar (0.33)

4. Jumlah Daun helai .

Hasil rata-rata jumlah daun anak semai anggrek *Dendrobium spectabile* dan sidik peragamnya disajikan pada table 4a dan 4b. menunjukkan bahwa anggrek *Dendrobium spectabile*, media modifikasi dan NAA tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman anggrek *Dendrobium spectabile*.

Diagram rata-rata jumlah daun Anggrek *Dendrobium spectabile* (cm) terhadap Berbagai Media modifikasi Secara *In Vitro* (16 MST).

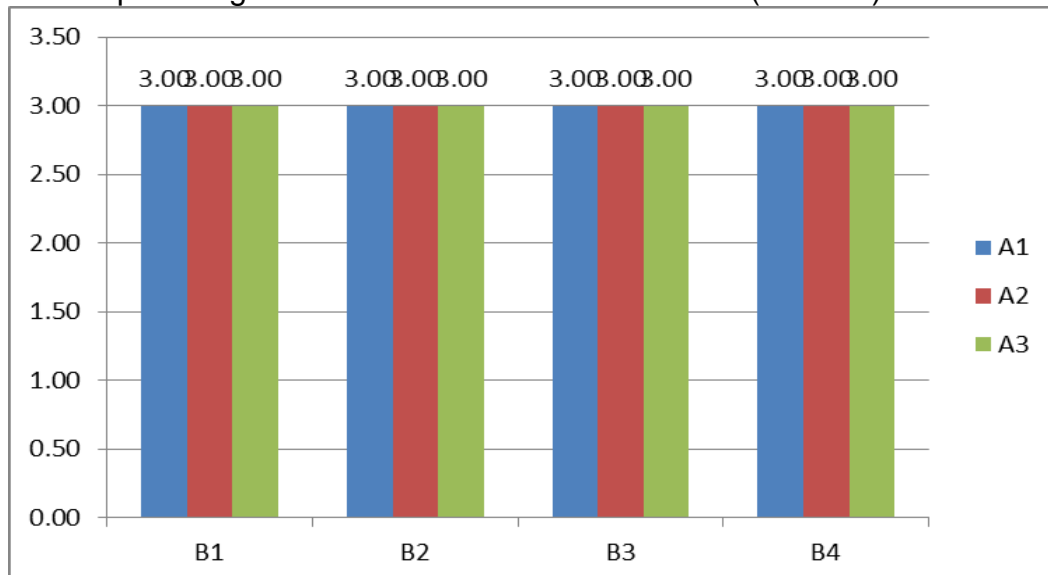


Diagram 4 menunjukkan bahwa antar perlakuan media modifikasi MS dan NAA tidak ada pengaruhnya terhadap jumlah daun. Semua media menghasilkan jumlah daun yang sama yaitu 3 helai daun setiap anak semai anggrek.

5. Jumlah akar (helai)

Hasil rata-rata jumlah akar anak semai anggrek *Dendrobium spectabile* dan sidik peragamnya disajikan pada table 5a dan 5b. menunjukkan bahwa anggrek *Dendrobium spectabile*, media modifikasi MS MS dan NAA berpengaruh nyata terhadap panjang akar tanaman anggrek *Dendrobium spectabile*.

Tabel 5. Hasil Uji Duncan jumlah akar *Dendrobium spectabile* (cm) terhadap Berbagai Media modifikasi Secara *In Vitro* (16 MST).

No	Perlakuan	Rata-rata	Sig
1	A1B1	1.33c	0.059
2	A1B2	1.33c	0.059
3	A1B3	1.67bc	0.059
4	A1B4	2.67ab	0.059
5	A2B1	2.67ab	0.059
6	A2B2	0.00d	1.000
7	A2B3	2.67ab	0.059
8	A2B4	2.33bc	0.059
9	A3B1	3.67a	0.051
10	A3B2	1.33c	0.059
11	A3B3	0.00d	1.000
12	A3B4	1.67bc	0.059

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berarti berbeda sangat pada uji Duncan Alpha = 0.05.

Tabel 5 menunjukkan hasil uji Duncan pada taraf $\alpha_{0,05}$ bahwa perlakuan terbaik terdapat pada media a3b1 (3.67 cm) Media Modifikasi 1 dengan ($\frac{1}{4}$ MS makro dan $\frac{1}{2}$ MS mikro dengan kalium nitrat 475 mg ppm NAA 0.0 ppm) yang tidak berpengaruh nyata terhadap media perlakuan a2b1 (2,67) Media Modifikasi 2 ($\frac{1}{4}$ MS makro dan $\frac{1}{2}$ MS mikro dengan kalium nitrat 237.5 + NAA 0.0 ppm). Dan a1b4 media modifikasi satu ($\frac{1}{4}$ MS makro dan $\frac{1}{2}$ MS mikro dengan kalium nitrat 0 + NAA 0.5 ppm) yang tidak berbeda nyata dengan a2b3 media modifikasi 2 ($\frac{1}{4}$ MS makro dan $\frac{1}{2}$ MS mikro dengan kalium nitrat 237.5 + NAA 0.3 ppm). Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata jumlah akar terbanyak terdapat pada media perlakuan anggrek *dendrobium spectabile* terdapat pada perlakuan media A3B1 tidak berpengaruh nyata terhadap perlakuan a2b3, a2b1 dan a1b4 akan tetapi berbeda nyata pada perlakuan a2b4, a3b3 dan a1b3. Berbeda nyata juga pada perlakuan a3b2, a1b1 dan a1b2.

6. JUMLAH ANAKAN

Hasil rata-rata jumlah anakan anak semai anggrek *Dendrobium spectabile* dan sidik peragamnya disajikan pada table 6a dan 6b. menunjukkan bahwa anggrek *Dendrobium spectabile*, media modifikasi dan NAA berpengaruh nyata terhadap panjang akar tanaman anggrek *Dendrobium spectabile*.

Tabel 6. Hasil Uji Duncan jumlah anakan *Dendrobium spectabile* (cm) terhadap Berbagai Media modifikasi Secara *In Vitro* (16 MST).

No	Perlakuan	Rata-rata	Sig
1	A1B1	0b	1.000
2	A1B2	1.67a	0.368
3	A1B3	0b	1.000
4	A1B4	1.67a	0.368
5	A2B1	0b	1.000
6	A2B2	0b	1.000
7	A2B3	1.67a	0.368
8	A2B4	1.67a	0.368
9	A3B1	1.33a	0.368
10	A3B2	1.33a	0.368
11	A3B3	1.33a	0.368
12	A3B4	1.33a	0.368

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berarti berbeda sangat pada uji Duncan Alpha = 0.05.

Tabel 6 menunjukkan hasil uji Duncan pada taraf $\alpha_{0,05}$ bahwa perlakuan terbaik terdapat pada media a1b2 ($\frac{1}{4}$ MS makro dan $\frac{1}{2}$ MS mikro dengan kalium nitrat 0 mg ppm NAA 0.1 ppm), a1b4 ($\frac{1}{4}$ MS makro dan $\frac{1}{2}$ MS mikro dengan kalium nitrat mg ppm NAA 0.3 ppm), a2b3 ($\frac{1}{4}$ MS makro dan $\frac{1}{2}$ MS mikro dengan kalium nitrat 237.5 mg ppm NAA 0.3 ppm), a2b4 ($\frac{1}{4}$ MS makro dan $\frac{1}{2}$ MS mikro dengan kalium nitrat 237.5 mg ppm NAA 0.3 ppm), a3b1 ($\frac{1}{4}$ MS makro dan $\frac{1}{2}$ MS mikro dengan kalium nitrat 475 mg ppm NAA 0.0 ppm), a3b2 ($\frac{1}{4}$ MS makro dan $\frac{1}{2}$ MS mikro

dengan kalium nitrat 475 mg ppm NAA 0.1 ppm), a3b3 ($\frac{1}{4}$ MS makro dan $\frac{1}{2}$ MS mikro dengan kalium nitrat 475 mg ppm NAA 0.3 ppm) dan a3b4 Media Modifikasi 2 dengan ($\frac{1}{4}$ MS makro dan $\frac{1}{2}$ MS mikro dengan kalium nitrat 475 mg ppm NAA 0.5 ppm) yang berpengaruh nyata terhadap media perlakuan a1b3, a2b1 dan a2b2 hal ini menunjukkan bahwa perlakuan media a2b2 tidak berpengaruh nyata terhadap perlakuan media a2b3, a1b4, a1b2, a3b4, a3b3, a3b2 akan tetapi berbeda nyata pada media perlakuan a2b2, a2b1, a1b3 dan a1b1.

7. Berat segar individu (cm)

Hasil rata-rata berat segar individu anggrek *Dendrobium spectabile* dan sidik peragamnya disajikan pada table 7a dan 7b. menunjukkan bahwa anggrek *Dendrobium spectabile*, media modifikasi dan NAA berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman anggrek *Dendrobium spectabile*

Tabel 7. Hasil Uji Duncan berat segar individu *Dendrobium spectabile* (cm) terhadap Berbagai Media modifikasi Secara *In Vitro* (16 MST).

NO	perlakuan	Rata-rata	Sig
1	A1B1	0.144ab	0.272
2	A1B2	0.203ab	0.272
3	A1B3	0.154ab	0.272
4	A1B4	0.265ab	0.272
5	A2B1	0.196ab	0.272
6	A2B2	0.090b	0.272
7	A2B3	0.263ab	0.272
8	A2B4	0.223ab	0.272
9	A3B1	0.303ab	0.272
10	A3B2	0.201ab	0.272
11	A3B3	0.530a	0.54
12	A3B4	0.206ab	0.272

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berarti berbeda sangat pada uji Duncan Alpha = 0.05.

Tabel 7 menunjukkan hasil uji Duncan pada taraf $\alpha_{0,05}$ bahwa perlakuan terbaik terdapat pada media a3b3 (0.530 cm) Media Modifikasi 3 dengan ($\frac{1}{4}$ MS makro dan $\frac{1}{2}$ MS mikro dengan kalium nitrat 475 mg ppm NAA 0.3 ppm) menunjukkan bahwa perlakuan terbaik terdapat pada media a3b3 yang tidak berbeda nyata pada perlakuan media a3b1,a1b4, a2b3, a2b4, a3b4, a1b2, a3b2, a2b1, a1b3 dan a1b1 akan tetapi berbeda nyata dengan perlakuan a2b2.

8. Berat Total (gr)

Hasil rata-rata berat total anak semai anggrek *Dendrobium spectabile* dan sidik peragamnya disajikan pada table 8a dan 8b. menunjukkan bahwa anggrek *Dendrobium spectabile*, media modifikasi MS dan hormon tumbuh NAA tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman anggrek *Dendrobium spectabile*.

Tabel 8. Hasil Uji Duncan berat total *Dendrobium spectabile* (cm) terhadap Berbagai Media modifikasi Secara *In Vitro* (16 MST).

N0	Perlakuan	Rata-rata	Sig
1	A1B1	0.717i	0.178
2	A1B2	1.031g	1.000
3	A1B3	0.752i	0.178
4	A1B4	1.315f	1.000
5	A2B1	1.983e	1.000
6	A2B2	0.933h	1.000
7	A2B3	2.658c	0.740
8	A2B4	2.234d	1.000
9	A3B1	6.041a	1.000
10	A3B2	4.073b	0.063
11	A3B3	2.610c	0.740
12	A3B4	4.110b	0.163

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berarti berbeda sangat pada uji Duncan Alpha = 0.05.

Tabel 8 menunjukkan hasil uji Duncan pada taraf $\alpha_{0,05}$ bahwa perlakuan terbaik terdapat pada media a3b1 (6.04 gr) Media Modifikasi 3 dengan ($\frac{1}{4}$ MS makro dan $\frac{1}{2}$ MS mikro dengan kalium nitrat 475 mg ppm NAA 0.0 ppm) berpengaruh nyata terhadap media perlakuan a3b2 (4.073 g) Media Modifikasi 3 ($\frac{1}{4}$ MS makro dan $\frac{1}{2}$ MS mikro dengan kalium nitrat 0 + NAA 0.1 ppm). Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan terbaik terdapat pada media a3b1 yang berbeda nyata dengan a3b4 yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan a3b2 akan tetapi beda nyata terhadap perlakuan a2b3 yang tidak berpengaruh nyata dengan perlakuan a3b3 yang berbeda nyata dengan semua perlakuan lain.

Tabel Matriks Parameter konservasi *Dendrobium Spectabile* (blume) Miq pada Media Modifikasi dan Konsentrasi Auksin Secara *In vitro*

Perlakuan	Parameter									
	Tinggi	panjang daun	panjang akar	jumlah daun	jumlah akar	jumlah anakan	berat segar individu	berat segar total	pH sesudah disterilkan	pH sesudah ditanam
a1b1		✓		✓						✓
a1b2	✓	✓		✓		✓			✓	
a1b3				✓						
a1b4				✓		✓				
a2b1				✓						
a2b2				✓						
a2b3				✓		✓				
a2b4				✓		✓			✓	
a3b1			✓	✓	✓	✓		✓		
a3b2	✓			✓		✓				
a3b3				✓		✓	✓			
a3b4				✓		✓				

Keterangan :

- ✓ Menunjukkan parameter terbaik

Dari matriks Parameter konservasi *Dendrobium Spectabile* (blume) Miq pada Media Modifikasi MS dan Konsentrasi NAA Secara *In vitro* menunjukkan media modifikasi MS 2 a1b2 ($\frac{1}{4}$ MS makro dan $\frac{1}{2}$ MS mikro dengan kalium nitrat 0 + NAA 0.1 ppm) menghasilkan jumlah terbanyak parameter hasil yang terbaik.

E. Pembahasan

Presentase rata-rata parameter tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah akar, panjang daun, panjang akar, jumlah anakan, berat segar individu dan berat total anak semai anggrek *Dendrobium spectabile* berbeda nyata antara media perlakuan. Hal ini diduga pada media unsur hara makro presentase kalium nitrat berbeda-beda. selain itu konsentrasi NAA yang berbeda dapat juga berpengaruh pada hormon tumbuh endogen sehingga pertumbuhan anak semai anggrek *Dendrobium spectabile* berbeda nyata (zurkarnian).

Pertumbuhan tanaman merupakan proses pertambahan ukuran yang meliputi volume, bobot, jumlah sel, dan disertai dengan diferensiasi sel yang selanjutnya akan membentuk organ tanaman. Pada penelitian ini, anak semai anggrek *dendrobium spectabile* mengalami pertumbuhan. Anak semai anggrek *dendrobium spectabile* ditumbuhkan pada media modifikasi untuk pembesaran planlet. selama 4 bulan (120 Hari Setelah Inokulasi) mengalami proses pertumbuhan dan perkembangan. Proses ini diawali dengan PLB anggrek *dendrobium spectabile* mengalami perkembangan daun dan jumlah akar dalam kultur *in vitro* yang diberi perlakuan potassium nitrat dan ZPT NAA yang berbeda (KNO_3 475, KNO_3 237, KNO_3 0 mg L^{-1}), dan NAA konsentrasi nitrogen yang berbeda (0 mg L^{-1} 0,1 mg/l ; 0,3 mg L^{-1} 0,5 mg L^{-1}) mengalami pertumbuhan dan perkembangan secara Kultur dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah ketersediaan unsur makro nutrien

dan mikro nutrien. Unsur makro nutrien essensial yang memiliki peran penting dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman adalah unsur N (nitrogen). Berdasarkan hasil uji statistika ANOVA (Analysis Of Variance) dari seluruh data yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan bahwa kalium nitrat (KNO₃ 475, KNO₃ 237, KNO₃ 0 mg L⁻¹), konsentrasi NAA (0 mg/l; 0,1 mg/l; 0,3 mg/l; 0,5 mg/l) dan interaksi antara kalium nitrat dan konsentrasi NAA berpengaruh spesifik dan memberikan respon pertumbuhan dan perkembangan yang berbeda-beda terhadap anak semai anggrek *dendrobium spectabile* secara *in vitro* ($P \leq 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa tanaman lebih tahan terhadap ketersediaan nitrat konsentrasi tinggi dalam anak semai anggrek *dendrobium spectabile* dibandingkan dengan unsur ammonium, karena unsur nitrat masih dapat di translokasikan ke jaringan lain yang selanjutnya akan direduksi menjadi ammonium dan dapat langsung disintesis menjadi asam amino, sedangkan akumulasi ammonium dalam kadar tinggi dalam anak semai anggrek *dendrobium spectabile* dan melebihi jumlah yang diperlukan untuk metabolisme anak semai anggrek *dendrobium spectabile* dimungkinkan dapat bersifat toksik dan menghambat pertumbuhan dan perkembangan anak semai *dendrobium spectabile*. Toksisitas kalium ini disebabkan oleh hilangnya gradien muatan pada membran sel sehingga ammonia dapat menembus membrane sel tersebut dan menghambat terjadinya fotofosforilasi. Sumber nitrogen dalam bentuk nitrat (NO₃⁻) pada kultur *in vitro* biasanya ditambahkan dalam konsentrasi 25-40 mM (350-

560 mg/l) sedangkan untuk ammonium (NH_4^+) biasanya ditambahkan dalam media kultur dalam konsentrasi 6-20 mM (84-280 mg/l). Penambahan ammonium dengan konsentrasi lebih dari 280 mg/l dapat bersifat toksik dan menghambat pertumbuhan dan perkembangan..Pada penelitian ini, perlakuan kombinasi ammonium nitrat konsentrasi rendah.

Pertumbuhan adalah peningkatan permanen ukuran organisme atau bagiannya yang merupakan hasil dari peningkatan jumlah dan ukuran sel. Selain pertumbuhan, tanaman juga mengalami perkembangan dalam siklus hidupnya. Perkembangan sendiri merupakan koordinasi pertumbuhan dan diferensiasi dari suatu sel tunggal menjadi jaringan, organ, dan organisme seutuhnya. Pada teknik kultur jaringan, pertumbuhan dan perkembangan sel ditandai dengan perubahan eksplan menjadi suatu massa parenkematik yang terus-menerus tumbuh hingga akhirnya membentuk organorgan dan individu tanaman baru.

BAB V

PENUTUP

A. KESIMPULAN

1. Interaksi antara perlakuan media modifikasi 2 ($\frac{1}{4}$ MS makro dan $\frac{1}{2}$ MS mikro dengan kalium nitrat 0 + NAA 0.1 mg L⁻¹) menghasilkan tinggi tanaman, panjang daun, jumlah akar, jumlah anakan presentasi rata-rata tertinggi.
2. Media modifikasi yang efisien terhadap pertumbuhan anak semai 2 ($\frac{1}{4}$ MS makro dan $\frac{1}{2}$ MS mikro dengan kalium nitrat 0 + NAA 0.1 mg L⁻¹) anggrek *Dendrobium spectabile*.
3. Konsentrasi NAA yang baik pada media modifikasi ($\frac{1}{4}$ MS makro dan $\frac{1}{2}$ MS mikro dengan kalium nitrat 0 + NAA 0.1 mg L⁻¹).

B. Saran

penelitian selanjutnya khususnya untuk pertumbuhan awal *Dendrobium spectabile* sebaiknya menggunakan media modifikasi 2 ($\frac{1}{4}$ MS makro dan $\frac{1}{2}$ MS mikro dengan kalium nitrat 0 + NAA 0.1 mg L⁻¹) untuk menghasilkan tinggi tanaman, panjang daun, jumlah akar, jumlah anakan presentasi rata-rata tertinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Bhojwani, S.S. dan M.K. Razdan. 1996. *Plant Tissue Culture: Theory and Practice*. Elsevier, Amsterdam.
- Damayanti, F. 2006. Pembentukan beberapa Hibrida Anggrek serta Pengaruh Beberapa Media Perkecambahan dan Media Perbanyakan cepat secara In Vitro pada Beberapa Anggrek Hibrida. Laporan Akhir Program Hibah Kompetisi. Universitas Padjajaran. Bandung.
- Damorno, D.W. 2003. *Menghasilkan Anggrek Silangan*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- George, E. F. dan P. D. Sherrington., 1984. *Plant Propagation by Tissue Culture*. Eastern.
- George, E.F. and P.C. Debergh. 2008. *Micropopagation: Uses and Methods*. In: E.F. George, M.A. Hall and G-J. De Klerk (Eds). *Plant Propagation By Tissue Culture*. 3rd Edition Volume 1. Springer. Dordrecht, The Netherland. p 29-64.
- Gunawan, L.Winata. 1992. *Tekhnik Kultur Jaringan Tumbuhan*. Dept.Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Bioteknologi, IPB.
- Hidayani F. 2007. *Mengenal dan Bertanam Anggrek*. Bandung (ID): Amico.
- Hidayani F. 2007. *Mengenal dan Bertanam Anggrek*. Bandung (ID): Amico.

- Islam, M.O., Ichihashi, S., Matsui, S. 1998. Control of Growth and Development of Protocorm Like Body Derived From Callus by Carbon Sources in *Phalaenopsis*. *Plant Biotechnol.* 15: 183–187
- Iswanto, H. 2004. *Merawat dan Membungakan Anggrek Phalaenopsis*. Aromedia Pustaka, Jakarta.
Jakarta (ID): Kementrian Pertanian Republik Indonesia.
- Knudson, L. 1922. Non symbiotic germination of orchid seeds. *Botan. Gaz.* 73: 1-25
- Knudson, L. 1946. A new nutrient solution for the germination of orchid seed. *American Orchid Society Bulletin.* 15:214-217.
- Vacin, E. and F. Went. 1949. Some pH changes in nutrient solution. *Botanical Gazette.* 110:605-613.
- Lee, C. K., 1979. *Orchids, Their Cultivation and Hybridization*. Eastern Press, England
- packlobutrasol dan ancymidol. *Penelitian Tanaman Pangan.* 20(3): 48-56.
- Parera, Dj.F, 1997. *Pengaruh Tingkat Konsentrasi Air Kelapa Terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Anggrek Dendrobium sp Melalui teknik Kultur Jaringan*. Jurnal Ilmu Pengetahuan dan teknologi Universitas Pattimura
- Ramadiana, S., A.P. Sari, Yusnita dan D. Hapsoro. 2008. *Hibridisasi, Pengaruh Dua Jenis Media Dasar dan Pepton Terhadap Terkecambahan Biji dan Pertumbuhan Protokorm Anggrek Dendrobium Hibrida Secara InVvitro*. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi-II Universitas Lampung, 17-18 November 2008.

- Ramadiana, S., R.D. Hidayati, D. Hapsoro dan Yusnita. 2007. *Pengaruh Pepton Terhadap Pengecambahan Biji Anggrek Phalaenopsis amabilis dan Dendrobium Hybrids In Vitro*.
- Riska Amelia, Tutik Nurhidayat, Siti Nurfadila. 2012 Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Vitamin Terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Biji *Dendrobium Laxiflorum J.J Smith* Secara in Vitro.
- Roostika, T.I. dan N. Sunarlin. 2001. Penyimpanan *in vitro* tunas ubi jalar menggunakan
- Rukman, R. 2005. *Budidaya Anggrek Bulan*. Kanisius, Yogyakarta.
- Sandra, E. 2005. *Membuat Anggrek Rajin Berbunga*. PT. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Sandra, E. 2005. *Membuat Anggrek Rajin Berbunga*. PT. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Sari, Yanti P dkk. 2010. Mikropropagasi tanaman anggrek tebu (*Grammatophyllum speciosum BL.*) dengan berbagai konsentrasi ZPT dan asam amino. ISSN, Vol. 1 (4).
- Setiawan, h. dan I. Setiawan 2004. *Merawat Phalaenopsis*. Penebar swadaya, Jakarta.
- Vasudevan, dan J. Van Staden, In Vitro Asymbiotic Seed Germination and Seedling Growth of *Ansellia africana* Lind., Pietermaritzburg: *Research Centre for Plant Growth and Development School of Biological and Conservation Sciences University of KwaZulu-Natal*
- Widiastoety, N. Solvia dan S. Kartikaningrum, *Pengaruh Thiamin terhadap Pertumbuhan Anggrek Oncidium secara in Vitro*, Cianjur: *Balai Penelitian Tanaman Hias* (2008).
- Yong , H.S. 1990. *Orchid portraits; Wild Orchids of Malaysia and Southeast Asia*. Tropical Perss SDN. BHD, Malaysia.

- Yusnita, 2010. *Perbanyakan In Vitro Tanaman Anggrek*. Penerbit Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Yusnita, 2011. *Pemuliaan Tanaman Untuk Menghasilkan Anggrek Hibrida Unggul*. Penerbit Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Yusnita. 2003. *Kultur Jaringan Cara Memperbanyak Tanaman Secara Efisien*. AgroMedia Pustaka. Jakarta. 105 hlm.
- Yusnita. 2010. *Perbanyakan In Vitro Tanaman Anggrek*. Universitas Lampung Press. Bandar Lampung. 128 hlm.
- Yusuf SW. 2012. *Anggrek Spesies Indonesia*. Direktorat Perbenihan Hortikultura.
- Zulkarnain. 2009. *Kultur Jaringan Tanaman*. Bumi Aksara. Jakarta.

LAMPIRAN

Tabel Lampiran 5. Media modifikasi 1

No.	Komponen	Rumus Kimia	Volume (ppm)
1.	Makroelements		
	a. Amonium sulfat	NH_4NO_3	412.5
	b. kalium fosfat	KNO_3	475
	c. amonium nitrat	$\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	110
	d. kalium nitrat	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	92.5
	e. kalsium nitrat f. Magnesium nitrat	KH_2PO_4	42.5
2.	Chelated iron		
	a. Natrium EDTA b. Besi sulfat	Na_2EDTA $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	37,3 27,8
3.	Microelements		
	Mangan sulfat	$\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	11.25
	Zinc sulfat	$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	4.30
	Asam borak	H_3BO_4	3.10
	kalium iodida	KI	0.41
	Sodium molybdate	$\text{NaMoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0.125
	Cobal chlorit Tembaga sulfat	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	0.012 0,012
4.	Organics / Vitamins		
	Nicotinic acid		0,5
	Pyridoxine HCl		0,5
	Thiamine HCl		0,1
	Glycine myo – Inositol		2 100
5.	Carbon Source		
	Sukrosa (optional)		200000
	Maltosa (optional) Sorbitol (optional)		200000 100000
6.	Soldifier		
	Gelrit		3000
	Gellan Gum (optional) Bio Agar (optional)		1800 8000
7.	pH		5,7 – 5,8

Tabel Lampiran 6. Media modifikasi 2

No.	Komponen	Rumus Kimia	Volume (ppm)
1.	Makroelements		
	a. Amonium sulfat	NH_4NO_3	412.5
	b. kalium fosfat	KNO_3	237.5
	c. amonium nitrat	$\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	110
	d. kalium nitrat	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	92.5
	e. kalsium nitrat	KH_2PO_4	42.5
2.	Chelated iron		
	a. Natrium EDTA	Na_2EDTA	37,3
	b. Besi sulfat	$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	27,8
3.	Microelements		
	Mangan sulfat	$\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	11.25
	Zinc sulfat	$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	4.30
	Asam borak	H_3BO_4	3.10
	kalium iodida	KI	0.41
	Sodium molybdate	$\text{NaMoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0.125
	Cobal chlorit	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	0.012
Tembaga sulfat	$\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	0,012	
4.	Organics / Vitamins		
	Nicotinic acid		0,5
	Pyridoxine HCl		0,5
	Thiamine HCl		0,1
	Glycine		2
	myo – Inositol		100
5.	Carbon Source		
	Sukrosa (optional)		200000
	Maltosa (optional)		200000
	Sorbitol (optional)		100000
6.	Soldifier		
	Gelrit		3000
	Gellan Gum (optional)		1800
	Bio Agar (optional)		8000
7.	pH		5,7 – 5,8

Tabel Lampiran 7. Media modifikasi 3

No.	Komponen	Rumus Kimia	Volume (mg/L)
1.	Makroelements		
	a. Amonium sulfat	NH_4NO_3	412.5
	b. kalium fosfat	KNO_3	0
	c. amonium nitrat	$\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	110
	d. kalium nitrat	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	92.5
	e. kalsium nitrat	KH_2PO_4	42.5
2.	Chelated iron		
	a. Natrium EDTA	Na_2EDTA	37,3
	b. Besi sulfat	$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	27,8
3.	Microelements		
	Mangan sulfat	$\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	11.25
	Zinc sulfat	$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	4.30
	Asam borak	H_3BO_4	3.10
	kalium iodida	KI	0.41
	Sodium molybdate	$\text{NaMoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0.125
	Cobal chlorit	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	0.012
	Tembaga sulfat	$\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	0,012
4.	Organics / Vitamins		
	Nicotinic acid		0,5
	Pyridoxine HCl		0,5
	Thiamine HCl		0,1
	Glycine		2
	myo – Inositol		100
5.	Carbon Source		
	Sukrosa (optional)		200000
	Maltosa (optional)		200000
	Sorbitol (optional)		100000
6.	Solidifier		
	Gelrit		3000
	Gellan Gum (optional)		1800
	Bio Agar (optional)		8000
7.	pH		5,7 – 5,8

Tinggi

Tabel Lampiran 4.a. Hasil pengamatan rata-rata tinggi anak semai dendrobium spectabile

PERLAKUAN	KELOMPOK			JUMLAH	RATA-RATA
	1	2	3		
A1B1	1.22	1.20	1.21	3.63	1.21
A1B2	1.51	1.50	1.49	4.50	1.50
A1B3	1.10	1.10	1.00	3.20	1.07
A1B4	1.10	1.00	1.10	3.20	1.07
SUB TOTAL	4.93	4.80	4.80	14.53	4.84
A2B1	0.62	0.62	0.60	1.84	0.61
A2B2	0.90	0.80	0.90	2.60	0.87
A2B3	1.00	1.20	1.10	3.30	1.10
A2B4	1.00	1.20	1.10	3.30	1.10
SUB TOTAL	3.52	3.82	7.34	14.68	4.89
A3B1	1.30	1.30	1.20	3.80	1.27
A3B2	1.50	1.70	1.60	4.80	1.60
A3B3	1.00	1.10	1.20	3.30	1.10
A3B4	1.00	1.20	1.10	3.30	1.10
SUB TOTAL	4.80	5.30	5.10	15.20	5.07
TOTAL	13.25	13.92	17.24	44.41	14.80

Tabel Lampiran 1.b. Hasil uji anova rata-rata tinggi anak semai dendrobium spectabile

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: TINGGI TANAMAN

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2.211 ^a	13	.170	34.446	.000
Intercept	46.172	1	46.172	9352.014	.000
ULANGAN	.019	2	.009	1.896	.174
FAK_A	.832	2	.416	84.211	.000
FAK_B	.453	3	.151	30.567	.000
FAK_A * FAK_B	.908	6	.151	30.648	.000
Error	.109	22	.005		
Total	48.492	36			
Corrected Total	2.319	35			

a. R Squared = .953 (Adjusted R Squared = .926)

Ket. * = nyata; tn = tidak nyata
 KK A = 18.95%; KK B = 6.64%

Tabel Lampiran 1.c. Tabel lampiran uji lanjut Duncan rata-rata tinggi anak semai dendrobium spectabile

Tinggi

Duncan^{a,b}

Perlakuan	N	Subset					
		1	2	3	4	5	6
5	3	.6133					
6	3		.8667				
3	3			1.0667			
4	3			1.0667			
7	3			1.1000	1.1000		
8	3			1.1000	1.1000		
11	3			1.1000	1.1000		
12	3			1.1000	1.1000		
1	3				1.2100	1.2100	
9	3					1.2667	
2	3						1.5000
10	3						1.6000
Sig.		1.000	1.000	.613	.098	.334	.095

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .005.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

b. Alpha = 0.05.

PANJANG DAUN

Tabel Lampiran 2.a. Hasil pengamatan rata-rata panjang daun anak semai *dendrobium spectabile*

PERLAKUAN	KELOMPOK			JUMLAH	RATA-RATA
	1	2	3		
A1B1	1.00	1.00	0.90	2.90	0.97
A1B2	1.00	1.00	0.90	2.90	0.97
A1B3	0.50	0.40	0.40	1.30	0.43
A1B4	0.50	0.40	0.40	1.30	0.43
SUB TOTAL	3.00	2.80	2.60	8.40	2.80
A2B1	0.50	0.40	0.40	1.30	0.43
A2B2	0.50	0.40	0.40	1.30	0.43
A2B3	0.80	0.70	0.70	2.20	0.73
A2B4	0.50	0.40	0.40	1.30	0.43
SUB TOTAL	3.00	2.80	5.80	11.60	3.87
A3B1	0.40	0.40	0.50	1.30	0.43
A3B2	0.50	0.50	0.60	1.60	0.53
A3B3	0.50	0.40	0.40	1.30	0.43
A3B4	0.40	0.40	0.50	1.30	0.43
SUB TOTAL	1.80	1.70	2.00	5.50	1.83
TOTAL	7.80	7.30	10.40	25.50	8.5

Tabel Lampiran 2.b. Hasil uji anova rata-rata panjang daun anak semai dendrobium spectabile

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: PANJANG DAUN

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1.493 ^a	13	.115	45.022	.000
Intercept	11.111	1	11.111	4356.436	.000
ULANGAN	.024	2	.012	4.683	.020
FAK_A	.391	2	.195	76.564	.000
FAK_B	.238	3	.079	31.076	.000
FAK_A * FAK_B	.841	6	.140	54.927	.000
Error	.056	22	.003		
Total	12.660	36			
Corrected Total	1.549	35			

a. R Squared = .964 (Adjusted R Squared = .942)

Tabel Lampiran 2.c. Tabel lampiran uji lanjut Duncan rata-rata panjang daun anak semai dendrobium spectabile

Hasil

Duncan^{a,b}

Perlakuan	N	Subset			
		1	2	3	4
3	3	.4333			
4	3	.4333			
5	3	.4333			
6	3	.4333			
8	3	.4333			
9	3	.4333			
11	3	.4333			
12	3	.4333			
10	3		.5333		
7	3			.7333	
1	3				.9667
2	3				.9667
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .003.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

b. Alpha = 0.05.

PANJANG AKAR

Tabel Lampiran 3.a. Hasil pengamatan rata-rata panjang akar anak semai dendrobium spectabile

PERLAKUAN	KELOMPOK			JUMLAH	RATA-RATA
	1	2	3		
A1B1	0.50	0.40	0.40	1.30	0.43
A1B2	0.60	0.70	0.60	1.90	0.63
A1B3	0.30	0.30	0.40	1.00	0.33
A1B4	1.40	1.40	1.50	4.30	1.43
SUB TOTAL	2.80	2.80	2.90	8.50	2.83
A2B1	0.80	0.80	0.90	2.50	0.83
A2B2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A2B3	1.40	1.40	1.50	4.30	1.43
A2B4	0.40	0.40	0.50	1.30	0.43
SUB TOTAL	2.80	2.80	5.60	11.20	3.73
A3B1	2.10	2.10	2.00	6.20	2.07
A3B2	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00
A3B3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A3B4	0.80	0.90	0.80	2.50	0.83
SUB TOTAL	3.90	4.00	3.80	11.70	3.90
TOTAL	9.50	9.60	12.30	31.40	10.4666667

Tabel Lampiran 3b. Hasil uji anova rata-rata panjang akar anak semai dendrobium spectabile

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: PANJANG AKAR

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	12.727 ^a	13	.979	383.844	.000
Intercept	22.247	1	22.247	8722.564	.000
ULANGAN	.004	2	.002	.762	.478
FAK_A	.649	2	.324	127.208	.000
FAK_B	1.943	3	.648	253.944	.000
FAK_A * FAK_B	10.131	6	1.689	662.033	.000
Error	.056	22	.003		
Total	35.030	36			
Corrected Total	12.783	35			

a. R Squared = .996 (Adjusted R Squared = .993)

Tabel Lampiran 4c. Tabel lampiran uji lanjut Duncan rata-rata panjang akar anak semai dendrobium spectabile

Hasil

Duncan^{a,b}

Perlakuan	N	Subset							
		1	2	3	4	5	6	7	8
6	3	.0000							
11	3	.0000							
3	3		.3333						
1	3			.4333					
8	3			.4333					
2	3				.6333				
5	3					.8333			
12	3					.8333			
10	3						1.0000		
4	3							1.4333	
7	3							1.4333	
9	3								2.0667
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .003.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

b. Alpha = 0.05.

JUMLAH DAUN

Tabel Lampiran 4.a. Hasil pengamatan rata-rata jumlah daun anak semai *dendrobium spectabile*

PERLAKUAN	KELOMPOK			JUMLAH	RATA-RATA
	1	2	3		
A1B1	3.00	3.00	3.00	9.00	3.00
A1B2	3.00	3.00	3.00	9.00	3.00
A1B3	3.00	3.00	3.00	9.00	3.00
A1B4	3.00	3.00	3.00	9.00	3.00
SUB TOTAL	12.00	12.00	12.00	36.00	12.00
A2B1	3.00	3.00	3.00	9.00	3.00
A2B2	3.00	3.00	3.00	9.00	3.00
A2B3	3.00	3.00	3.00	9.00	3.00
A2B4	3.00	3.00	3.00	9.00	3.00
SUB TOTAL	12.00	12.00	24.00	48.00	16.00
A3B1	3.00	3.00	3.00	9.00	3.00
A3B2	3.00	3.00	3.00	9.00	3.00
A3B3	3.00	3.00	3.00	9.00	3.00
A3B4	3.00	3.00	3.00	9.00	3.00
SUB TOTAL	12.00	12.00	12.00	36.00	12.00
TOTAL	36.00	36.00	48.00	120.00	40

Tabel Lampiran 4.b. Hasil uji anova rata-rata jumlah daun anak semai dendrobium spectabile

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: JUMLAH DAUN

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.000 ^a	13	.000	.	.
Intercept	324.000	1	324.000	.	.
KELOMPOK	.000	2	.000	.	.
FAKTOR_A	.000	2	.000	.	.
FAKTOR_B	.000	3	.000	.	.
FAKTOR_A * FAKTOR_B	.000	6	.000	.	.
Error	.000	22	.000		
Total	324.000	36			
Corrected Total	.000	35			

a. R Squared = . (Adjusted R Squared = .)

JUMLAH AKAR

Tabel Lampiran 5.a. Hasil pengamatan rata-ratajumlah akar anak semai dendrobium spectabile

PERLAKUAN	KELOMPOK			JUMLAH	RATA-RATA
	1	2	3		
A1B1	1.00	2.00	1.00	4.00	1.33
A1B2	1.00	2.00	1.00	4.00	1.33
A1B3	1.00	2.00	2.00	5.00	1.67
A1B4	3.00	2.00	3.00	8.00	2.67
SUB TOTAL	6.00	8.00	7.00	21.00	7.00
A2B1	3.00	3.00	2.00	8.00	2.67
A2B2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A2B3	3.00	2.00	3.00	8.00	2.67
A2B4	2.00	3.00	2.00	7.00	2.33
SUB TOTAL	6.00	8.00	14.00	28.00	9.33
A3B1	4.00	3.00	4.00	11.00	3.67
A3B2	1.00	2.00	1.00	4.00	1.33
A3B3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A3B4	2.00	1.00	2.00	5.00	1.67
SUB TOTAL	7.00	6.00	7.00	20.00	6.67
TOTAL	19.00	22.00	28.00	69.00	23

Tabel Lampiran 4.b. Hasil uji anova rata-rata jumlah daun anak semai dendrobium spectabile

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: JUMLAH AKAR

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	39.611 ^a	13	3.047	10.140	.000
Intercept	113.778	1	113.778	378.622	.000
ULANGAN	.056	2	.028	.092	.912
FAK_A	.389	2	.194	.647	.533
FAK_B	15.333	3	5.111	17.008	.000
FAK_A * FAK_B	23.833	6	3.972	13.218	.000
Error	6.611	22	.301		
Total	160.000	36			
Corrected Total	46.222	35			

a. R Squared = .857 (Adjusted R Squared = .772)

Tabel Lampiran 4c. Tabel lampiran uji lanjut Duncan rata-rata jumlah akar anak semai dendrobium spectabile

Hasil

Duncan^{a,b}

Perlakuan	N	Subset			
		1	2	3	4
6	3	.0000			
11	3	.0000			
1	3		1.3333		
2	3		1.3333		
10	3		1.3333		
3	3		1.6667	1.6667	
12	3		1.6667	1.6667	
8	3		2.3333	2.3333	
4	3			2.6667	2.6667
5	3			2.6667	2.6667
7	3			2.6667	2.6667
9	3				3.6667
Sig.		1.000	.059	.059	.051

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .301.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

b. Alpha = 0.05.

JUMLAH ANAKAN

Tabel Lampiran 6.a. Hasil pengamatan rata-rata jumlah anakan anak semai dendrobium spectabile

PERLAKUAN	KELOMPOK			JUMLAH	RATA-RATA
	1	2	3		
A1B1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A1B2	2.00	1.00	2.00	5.00	1.67
A1B3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A1B4	2.00	1.00	2.00	5.00	1.67
SUB TOTAL	4.00	2.00	4.00	10.00	3.33
A2B1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A2B2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A2B3	2.00	1.00	2.00	5.00	1.67
A2B4	2.00	1.00	2.00	5.00	1.67
SUB TOTAL	4.00	2.00	6.00	12.00	4.00
A3B1	1.00	1.00	2.00	4.00	1.33
A3B2	1.00	1.00	2.00	4.00	1.33
A3B3	2.00	1.00	1.00	4.00	1.33
A3B4	2.00	1.00	1.00	4.00	1.33
SUB TOTAL	6.00	4.00	6.00	16.00	5.33
TOTAL	14.00	8.00	16.00	38.00	12.6666667

Tabel Lampiran 6.b. Hasil uji anova rata-rata jumlah anakan daun anak semai dendrobium spectabile

Dependent Variable: JUMLAH ANAKAN

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	20.667 ^a	13	1.590	10.492	.000
Intercept	36.000	1	36.000	237.600	.000
ULANGAN	2.000	2	1.000	6.600	.006
FAK_A	2.000	2	1.000	6.600	.006
FAK_B	5.556	3	1.852	12.222	.000
FAK_A * FAK_B	11.111	6	1.852	12.222	.000
Error	3.333	22	.152		
Total	60.000	36			
Corrected Total	24.000	35			

a. R Squared = .861 (Adjusted R Squared = .779)

Tabel Lampiran 6.c. Tabel lampiran uji lanjut Duncan rata-rata jumlah anakan anak semai dendrobium spectabile

Hasil

Duncan^{a,b}

Perlakuan	N	Subset	
		1	2
1	3	.0000	
3	3	.0000	
5	3	.0000	
9	3		1.3333
10	3		1.3333
11	3		1.3333
12	3		1.3333
2	3		1.6667
4	3		1.6667
6	3		1.6667
7	3		1.6667
8	3		1.6667
Sig.		1.000	.368

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .149.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

b. Alpha = 0.05.

BERAT SEGAR INDIVIDU

Tabel Lampiran 7.a. Hasil pengamatan rata-rata berat segar individu anak semai dendrobium spectabile

PERLAKUAN	KELOMPOK			JUMLAH	RATA-RATA
	1	2	3		
A1B1	0.143	0.144	0.145	0.432	0.144
A1B2	0.199	0.200	0.210	0.609	0.203
A1B3	0.150	0.156	0.155	0.461	0.154
A1B4	0.263	0.265	0.266	0.794	0.265
SUB TOTAL	0.755	0.765	0.776	2.296	0.765
A2B1	0.195	0.197	0.196	0.588	0.196
A2B2	0.090	0.091	0.090	0.271	0.090
A2B3	0.263	0.266	0.260	0.789	0.263
A2B4	0.223	0.224	0.222	0.669	0.223
SUB TOTAL	0.755	0.765	1.520	3.040	1.013
A3B1	0.302	0.304	0.304	0.910	0.303
A3B2	0.200	0.201	0.202	0.603	0.201
A3B3	0.130	0.130	1.330	1.590	0.530
A3B4	0.205	0.206	0.206	0.617	0.206
SUB TOTAL	0.837	0.841	2.042	3.720	1.240
TOTAL	2.347	2.371	4.338	9.056	3.019

Tabel Lampiran 7.b. Hasil uji anova rata-rata berat segar individu anak semai dendrobium spectabile

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: BERAT SEGAR INDIVIDU

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.483 ^a	13	.037	.930	.540
Intercept	1.929	1	1.929	48.307	.000
ULANGAN	.082	2	.041	1.023	.376
FAK_A	.111	2	.056	1.390	.270
FAK_B	.106	3	.035	.887	.463
FAK_A * FAK_B	.184	6	.031	.768	.603
Error	.878	22	.040		
Total	3.290	36			
Corrected Total	1.361	35			

a. R Squared = .355 (Adjusted R Squared = -.027)

Ket. * = nyata; tn = tidak nyata
 KK A = 18.95%; KK B = 14.49%

Hasil

Duncan^{a,b}

Perlakuan	N	Subset	
		1	2
6	3	.09033	
1	3	.14400	.14400
3	3	.15367	.15367
5	3	.19600	.19600
10	3	.20100	.20100
2	3	.20300	.20300
12	3	.20567	.20567
8	3	.22300	.22300
7	3	.26300	.26300
4	3	.26467	.26467
9	3	.30333	.30333
11	3		.53000
Sig.		.272	.054

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .040.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

b. Alpha = 0.05.

BERAT SEGAR TOTAL

Tabel Lampiran 8a. Hasil pengamatan rata-rata tinggi anak semai *dendrobium spectabile*

PERLAKUAN	KELOMPOK			JUMLAH	RATA-RATA
	1	2	3		
A1B1	0.715	0.717	0.718	2.150	0.717
A1B2	0.995	0.999	1.100	3.094	1.031
A1B3	0.750	0.753	0.753	2.256	0.752
A1B4	1.315	1.314	1.315	3.944	1.315
SUB TOTAL	3.775	3.783	3.886	11.444	3.815
A2B1	1.950	2.000	2.000	5.950	1.983
A2B2	0.900	1.000	0.900	2.800	0.933
A2B3	2.630	2.710	2.633	7.973	2.658
A2B4	2.230	2.235	2.236	6.701	2.234
SUB TOTAL	3.775	3.783	7.558	15.116	5.039
A3B1	6.040	6.040	6.043	18.123	6.041
A3B2	4.000	4.100	4.120	12.220	4.073
A3B3	2.600	2.620	2.610	7.830	2.610
A3B4	4.100	4.120	4.110	12.330	4.110
SUB TOTAL	16.740	16.880	16.883	50.503	16.834
TOTAL	24.290	24.446	28.327	77.063	25.688

Tabel Lampiran 8b. Hasil uji anova rata-rata berat total anak semai dendrobium spectabile

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: BERAT SEGAR TOTAL

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	90.111 ^a	13	6.932	7159.725	.000
Intercept	202.450	1	202.450	209111.687	.000
ULANGAN	.007	2	.003	3.580	.045
FAK_A	66.733	2	33.367	34464.545	.000
FAK_B	5.299	3	1.766	1824.374	.000
FAK_A * FAK_B	18.072	6	3.012	3111.175	.000
Error	.021	22	.001		
Total	292.583	36			
Corrected Total	90.133	35			

a. R Squared = 1.000 (Adjusted R Squared = 1.000)

Tabel Lampiran 2.c. Tabel lampiran uji lanjut Duncan rata-rata berat total anak semai dendrobium spectabile

Hasil

Duncan^{a,b}

Perlakuan	N	Subset									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	3	.71667									
3	3	.75200									
6	3		.93333								
2	3			1.03133							
4	3				1.31467						
5	3					1.98333					
8	3						2.23367				
11	3							2.61000			
7	3							2.65767			
10	3								4.07333		
12	3								4.11000		
9	3									6.04100	
Sig.		.178	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.074	.163	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .001.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

b. Alpha = 0.05.

Lampiran gambar

Persiapan alat dan sterilisasi



Pembuatan media



Penanaman



Lampiran gambar

