



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

## **PENGGUNAAN PUPUK PELENGKAP CAIR DAN NAA PADA MEDIA SUBKULTUR ANGREK (*dendrobium sp*)**

**SKRIPSI**



**ZULFAN EFENDI NASUTION  
05111022**

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG 2010**

**PENGGUNAAN PUPUK PELENGKAP CAIR DAN NAA  
PADA MEDIA SUBKULTUR ANGGREK (*Dendrobium* sp)**

Oleh :

**ZULFAN EFENDI NASUTION**

**05111022**

**Skripsi**

*Sebagai salah satu syarat  
Untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian*

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2010**



**PENGGUNAAN PUPUK PELENGKAP CAIR DAN NAA  
PADA MEDIA SUBKULTUR ANGGREK (*Dendrobium sp*)**

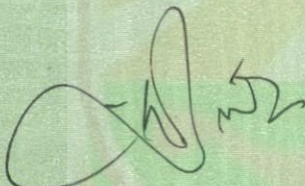
**OLEH :**

**ZULFAN EFENDI NASUTION**

**05111022**

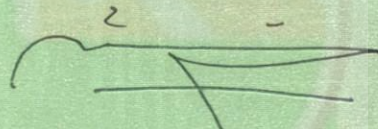
**MENYETUJUI :**

**Dosen Pembimbing I**



**Prof. Dr. Ir. Warnita, MP  
NIP. 19640101 198911 2 001**

**Dosen Pembimbing II**



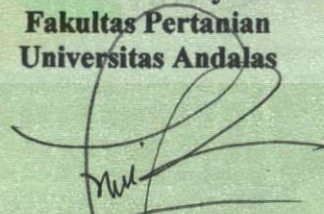
**Prof. Dr. Ir. Zulfadly Syarif, MS  
NIP. 19530313 198403 1 001**

**Dekan Fakultas Pertanian  
Universitas Andalas**



**Prof. Ir. H. Ardi, MS  
NIP. 19531216 198003 1 004**

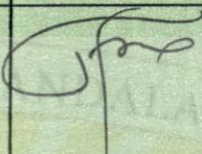
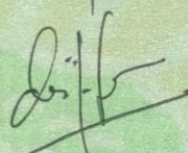
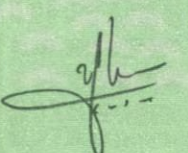
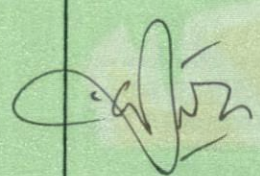
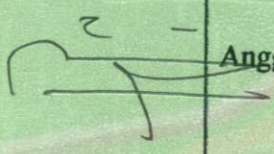
**Ketua Jurusan Budidaya Pertanian  
Fakultas Pertanian  
Universitas Andalas**



**Ir. Eevi Frizia, MS  
NIP. 19630315 198712 2 001**



Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan Sidang Panitia Ujian Sarjana  
Fakultas Pertanian Universitas Andalas, pada tanggal : 27 September 2010.

No	Nama	Tanda Tangan	Jabatan
1	Prof. Dr. Ir. Auzar Syarif, MS		Ketua
2	Dini Hervani, SP. MSi		Sekretaris
3	Dr. Yusniwati, SP. MP		Anggota
4	Prof. Dr. Ir. Warnita, MP		Anggota
5	Prof. Dr. Ir. Zulfadly Syarif, MS		Anggota

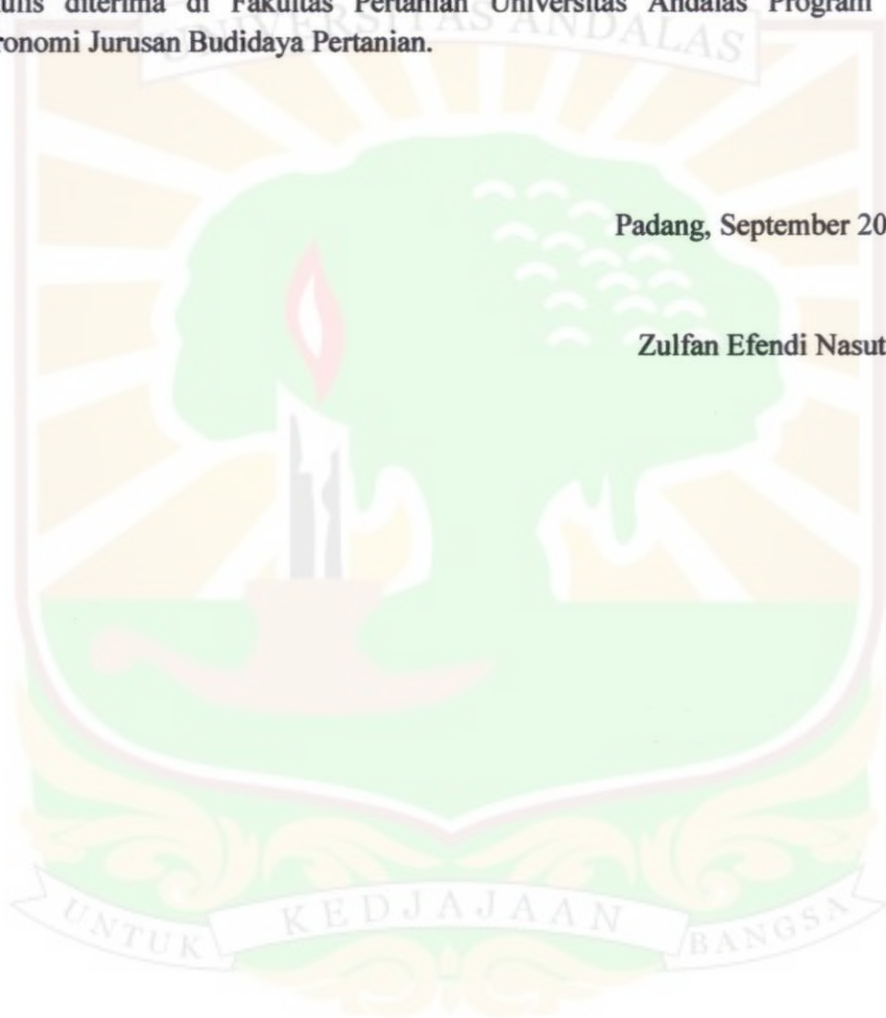


## BIODATA

Penulis dilahirkan di Bandar Pasir Mandoge kabupaten Asahan, Sumatera utara pada tanggal 10 Juli 1987 sebagai anak ke tiga dari tiga bersaudara, dari pasangan Bapak Abdul Halim Nasution dan Ibu Nur Aini Hasibuan. Pendidikan Sekolah Dasar (SD) ditempuh di SD N 016528 Bandar pasir mandoge, lulus tahun 1999. Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama (SLTP) ditempuh di SLTP N 1 Bandar Pasir Mandoge, lulus tahun 2002. Sekolah Lanjutan Tingkat Atas (SLTA) ditempuh di SMA N 3 Pematang Siantar, lulus pada tahun 2005. Tahun 2005 penulis diterima di Fakultas Pertanian Universitas Andalas Program Studi Agronomi Jurusan Budidaya Pertanian.

Padang, September 2010

Zulfan Efendi Nasution







"Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat". (QS: Al-Mujadilah, ayat 11)

Allahamudillah, skripsi ini kupersembahkan untuk ciptaan Allah yang paling bermakna dalam hidupku, Ibunda dan Ayahanda terkasih yang telah mendidik, membesarkanku dengan doa dan air mata cinta-Nya. Akang ku ukir terus nama mu dalam hati ku yang paling dalam dan ku eja dalam doa-doa ku... Untuk saudaraku/I ku tersayang yang selalu membimbing dan menemani hari-hari ku Bg Jamal, Ka' Tajri, kalian telah membuat hidupku berwarna di sepanjang hari... Buat pembimbingku (Ibu War dan Pak Del), termakasih atas bimbingannya, sehingga aku bisa menyelesaikan skripsi ini. Termakasih juga ntuk dosen2 BDP dan semua karyawan di Jurusan Budidaya Pertanian.

Trima kasih dariku untuk kalian :

Bu' aisyah, buk'eri, bu'ida, bg'ade, pak'toni yang telah memberi motivasiku. Keluarga Besar Karya Salemba Empat (pak'Henki, Mbak'Melita, Mbak'Fika, Pak'Dadit, Pak'Mirza) yang telah mengajarkanku kepedaakuan akhirnya saat berbagi dan untuk teman2 paguyuban KSE (I, IRB, ITB, ITS, UNPAP, UGM dan KSE UNPAD) semuanya "satuikan hati majukan negeri yach". Buat BDP 06 (capek, li SF lai) 07, 08, 09, 10 (rajin2 lah kuliah yo) ntuk BDP 05 semuanya makasih ya atas bntuannya selama ini. Teman2 BDM XVII Mapala (Uhand sangat kurnidkan pertualangan bersama kalian. Sekalig makasih semuanya n maaf klo ada yang ga' di sebut n namanya yach...

Anak2 kos EXTRAME tempat berteduh nya hidupku di padang ini (Vya, Bud, fi' ai, Jihan) semoga pertemuan kita selanjutnya lebih sukses dari hari ini n jgn lupakan pertualangan kita dirgita ini. Nurul Bancin, Sarbata tetap semangat yach, ketika mahasiswa kita harus menjadi pegasi swasta dibidani kita mengkriti, namun ketika beban dilepas kita bisa melambung setinggiznya. Buat adek2 tp dah bisa buat adek (Opic, Adja, Ario, Kus, Kos, Rian, arif, Eky, igbal, Riki) jangan dimanjakan oleh fasilitas yg ada yach. Sekali lagi terima kasih dorongnya dan senda gurau nya. Pkettttttttttt... sorry yach ada tinta yg tumpah di lantai nich. Jhehehe.. PISS...

.... Special for someone (Tui or Zoi) who will always be here. Thanks yach atas perhatian. baah' sayang. semangat, dorongan dan waktu yg diberikan selama ini. Thanks you dear. Sie sind immer in meinem Herzen und wird nie von diesem Raum zu bewegen. Ich liebe dich wirklich...



## KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulisan skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi ini berjudul **“Penggunaan Pupuk Pelengkap Cair dan NAA Pada Media Subkultur Anggrek (*Dendrobium sp***

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang setulusnya kepada Ibu Prof. Dr. Ir. Hj. Warnita, MP dan Bapak Prof. Dr. Ir. H. Zulfadli Syarif, MS selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberi petunjuk, saran dan pengarahan serta motivasi sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Ketua dan Sekretaris Jurusan Budidaya Pertanian, seluruh dosen, karyawan yang telah memberi dorongan, semangat, dan bantuan berharga selama penulis menyelesaikan skripsi ini. Penghormatan dan penghargaan penulis sampaikan kepada kedua orang tua yang telah memberi semangat, dorongan, dan doa kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini memiliki kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kepada pembaca untuk memberikan kritik dan saran yang dapat membangun demi kesempurnaannya. Namun demikian, besar harapan penulis semoga skripsi ini berguna dan bermanfaat untuk kemajuan ilmu pengetahuan terutama di bidang pertanian.

UNTUK KEDJAJAAN Padang, September 2010

Z.E.N



## DAFTAR ISI

	<u>Halaman</u>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	i
<b>BIODATA</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	viii
<b>ABSTRAK</b> .....	ix
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	4
1.3. Maksud dan Tujuan.....	5
1.4. Manfaat Penelitian .....	5
1.5. Hipotesis.....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1. Morfologi Anggrek Dendrobium .....	6
2.2. Syarat Tumbuh Anggrek .....	8
2.3. Unsur Hara.....	10
2.4. Teknik Perbanyakan.....	11
2.5. Zat Pengatur Tumbuh.....	14
2.6. Pupuk Super Vit.....	15
<b>III. BAHAN DAN METODA</b> .....	16
3.1. Tempat dan Waktu .....	16
3.2 Bahan dan Alat.....	16
3.3 Rancangan.....	16
3.4 Pelaksanaan.....	17
3.5 Pengamatan.....	19
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	21
4.1. Tinggi Tanaman .....	21
4.2. Panjang Akar.....	23
4.3. Jumlah Akar.....	25
4.4. Jumlah Anakan.....	26



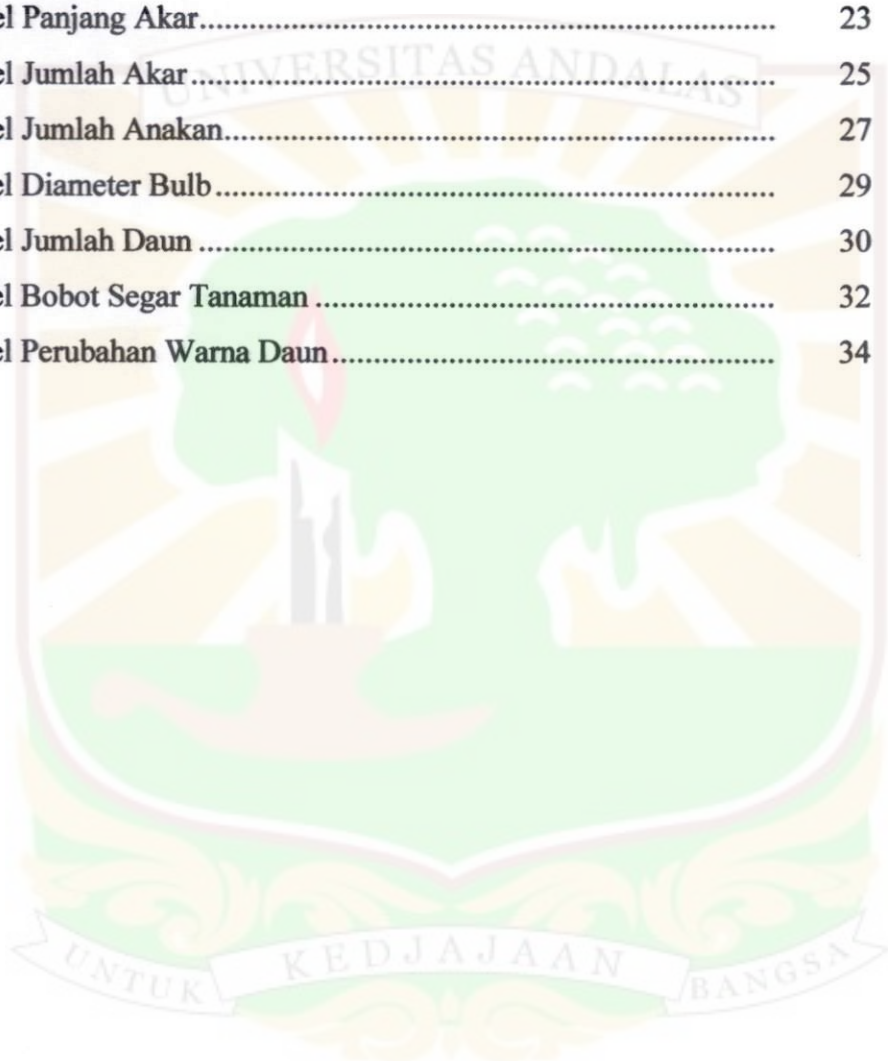
4.5. Diameter Bulb.....	28
4.6. Jumlah Daun .....	30
4.7. Bobot Segar Tanaman .....	32
4.8. Warna Daun .....	34
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>36</b>
5.1. Kesimpulan.....	36
5.2. Saran.....	36

**DAFTAR PUSTAKA****LAMPIRAN**



**DAFTAR TABEL**

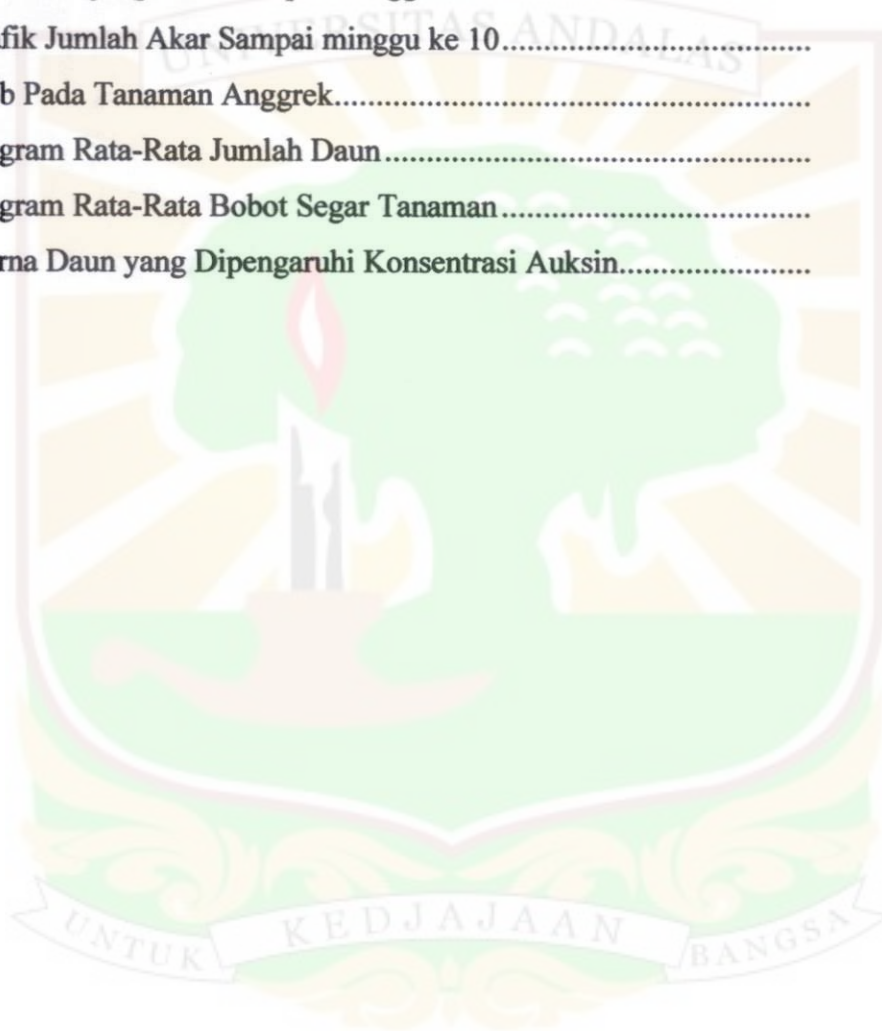
<u>Tabel</u>	<u>Halaman</u>
1. Tabel Tinggi Tanaman .....	21
2. Tabel Panjang Akar.....	23
3. Tabel Jumlah Akar .....	25
4. Tabel Jumlah Anakan.....	27
5. Tabel Diameter Bulb .....	29
6. Tabel Jumlah Daun .....	30
7. Tabel Bobot Segar Tanaman .....	32
8. Tabel Perubahan Warna Daun.....	34





## DAFTAR GAMBAR

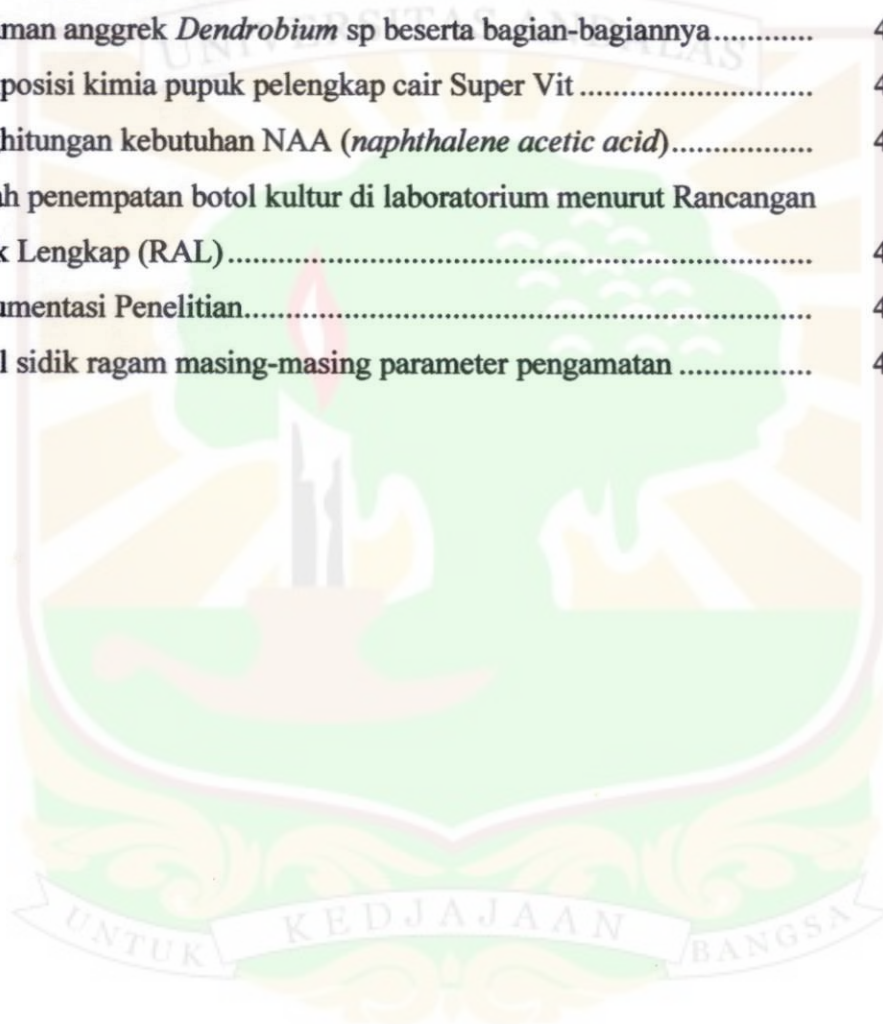
Gambar	Halaman
1. Struktur Kimia NAA.....	14
2. Grafik Tinggi Tanaman Sampai Minggu ke 10.....	23
3. Grafik Panjang Akar Sampai Minggu ke 10 .....	24
4. Grafik Jumlah Akar Sampai minggu ke 10.....	26
5. Bulb Pada Tanaman Anggrek.....	29
6. Diagram Rata-Rata Jumlah Daun.....	32
7. Diagram Rata-Rata Bobot Segar Tanaman.....	34
8. Warna Daun yang Dipengaruhi Konsentrasi Auksin.....	35





**DAFTAR LAMPIRAN**

<u>Lampiran</u>	<u>Halaman</u>
1. Jadwal kegiatan penelitian dari bulan mei sampai agustus 2010 .....	41
2. Tanaman anggrek <i>Dendrobium</i> sp beserta bagian-bagiannya.....	42
3. Komposisi kimia pupuk pelengkap cair Super Vit .....	43
4. Penghitungan kebutuhan NAA ( <i>naphthalene acetic acid</i> ).....	44
5. Denah penempatan botol kultur di laboratorium menurut Rancangan Acak Lengkap (RAL) .....	45
6. Dokumentasi Penelitian.....	46
7. Tabel sidik ragam masing-masing parameter pengamatan .....	47





## PENGGUNAAN PUPUK PELENGKAP CAIR DAN NAA PADA MEDIA SUBKULTUR ANGGREK (*Dendrobium sp*)

### ABSTRAK

Penelitian yang berjudul “Penggunaan Pupuk Pelengkap Cair Dan NAA pada Media Subkultur Anggrek (*Dendrobium Sp*)” telah dilakukan di laboratorium kultur jaringan tanaman Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang pada bulan Mei sampai Agustus 2010. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui respon pemberian pupuk pelengkap cair sebagai media subkultur dengan penambahan NAA dalam perbanyak tanaman anggrek *Dendrobium sp*.

Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Faktorial dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi pupuk pelengkap cair Super Vit (A) yaitu 0 ml/L, 2 ml/L, 4 ml/L, dan 6 ml/L. Faktor kedua adalah konsentrasi NAA (B) yaitu 2 ppm dan 4 ppm. Data hasil penelitian ini di analisis dengan menggunakan uji F dan F hitung perlakuan yang berbeda nyata dilanjutkan dengan uji *Duncan New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf nyata 5 %.

Dari hasil penelitian yang dilakukan didapatkan bahwa penggunaan kombinasi pupuk pelengkap cair Super Vit 6 ml/L dengan NAA 2 ppm memperlihatkan pertumbuhan terbaik pada subkultur anggrek *Dendrobium sp*. Hal ini dapat dilihat dari rata-rata pertambahan tinggi tanaman, jumlah akar, jumlah anakan dan bobot segar tanaman.

Kata kunci : *Dendrobium sp*, pupuk pelengkap cair, NAA, *in vitro*.





# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Salah satu kelompok tanaman yang banyak tumbuh di belantara Indonesia adalah anggrek. Dalam dunia tumbuh - tumbuhan anggrek termasuk kelompok tanaman hias yang jenisnya sangat beragam. Anggrek merupakan tanaman berbunga yang termasuk dalam famili *Orchidaceae*. Diperkirakan di seluruh dunia terdapat sekitar 25.000 spesies anggrek dengan 800 *genus* dan tersebar di 750 negara, di antaranya adalah *Dendrobium*, *Vanda*, *Cattleya* dan *Phalaenopsis*. Kurang lebih 5 000 spesies diantaranya tersebar di Indonesia. Selain itu, anggrek merupakan suku terbesar dalam *Spermatophyta* (Sandra, 2005).

Permintaan anggrek cenderung terus meningkat. Anggrek sangat populer dan biasanya dipergunakan untuk berbagai keperluan seperti upacara keagamaan, hiasan dan dekorasi ruangan, ucapan selamat serta untuk ungkapan duka cita. Hongkong, Singapura dan Amerika Serikat merupakan contoh beberapa negara yang cukup gencar meminta anggrek yang berasal dari Indonesia karena memiliki keragaman serta ciri khas tersendiri sebagai bunga tropis. Hal ini menyebabkan minat masyarakat untuk memelihara tanaman anggrek dengan tujuan komersial menjadi tinggi, mengingat kondisi pasar di dalam dan luar negeri yang sangat cerah. Anggrek merupakan sumber devisa potensial bagi negara di samping dapat menjadi sumber penghasilan bagi petani dan pendapatan asli daerah.

Bunga anggrek sangat populer karena memiliki bentuk dan warna yang beragam. Variasi bentuk dan warna yang diperoleh melalui persilangan intergenetik. Gunawan (1966) mengemukakan bahwa tanaman anggrek termasuk dalam kategori tanaman hortikultura yang banyak diusahakan masyarakat di daerah perkotaan. Hal ini disebabkan karena tanaman anggrek mempunyai bunga yang sangat indah dan tidak membutuhkan tempat yang luas sehingga sangat memungkinkan diusahakan di pekarangan rumah.

Di Indonesia pada tahun 2008 produksi anggrek sekitar 15.430.040 batang, sedangkan pada tahun 2009 produksi anggrek mencapai 16.066.443 batang.

Berarti setiap tahun tingkat pertambahan dan permintaan akan tanaman anggrek terus meningkat sekitar 636.403 batang. Pada data produksi provinsi Sumatera Barat pada tahun 2008 angka produksi berkisar 148.486 tanaman, sedangkan pada tahun 2009 meningkat menjadi 179.296 tanaman (Badan Pusat Statistik, 2009). Jadi di Sumatera Barat peningkatan mencapai 30.810 tanaman. Hal ini membuktikan bahwa peluang untuk perbanyak tanaman anggrek memiliki peluang yang cukup bagus untuk mencukupi pasar.

Perbesaran anggrek sangat prospektif apabila ditinjau dari azas penawaran dan permintaan. Hingga saat ini, persediaan produk anggrek lebih kecil dari pada permintaan pasar. Hal ini mudah sekali dibuktikan, dikebun-kebun anggrek selalu terjadi kekurangan produk yang akan dijual, baik botolan, kompot, seedling tanaman remaja, maupun tanaman berbunga dalam pot (Setiawan, 2002). Menurut Lestari (1985) *Dendrobium* merupakan salah satu marga terbesar, diperkirakan berjumlah 1.600 jenis. *Dendrobium* yang dilakukan pada penelitian ini adalah yang bunganya berwarna ungu muda ( dapat dilihat pada lampiran 2).

Tanaman anggrek jenis *Dendrobium* sp termasuk komoditas tanaman hias yang paling banyak peminatnya. Disamping itu jenis anggrek ini mempunyai nilai ekonomi yang tinggi sehingga dapat berperan dalam rangka peningkatan pendapatan masyarakat petani anggrek. Selain keindahannya, yang menjadi daya tarik tersendiri yaitu anggrek mempunyai daya tahan kemekaran bunganya dan kelangkaan jenisnya. Semua daya tarik ini membuat kolektor atau pemulia anggrek mencarinya. Kondisi seperti ini berpengaruh terhadap nilai ekonomisnya (Agromedia, 2002).

Untuk memenuhi permintaan yang semakin meningkat setiap tahun, maka perlu dikembangkan pemanfaatan teknik perbanyak kultur jaringan. Menurut Yusuf (1983), dengan menggunakan bibit hasil kultur jaringan akan diperoleh bibit dengan jumlah yang besar dan waktu yang singkat, bibit seragam dan bebas dari penyakit.



Mengingat pengadaan laboratorium kultur jaringan relatif mahal, terutama untuk pengadaan zat-zat kimia, pada saat ini telah berkembang teknologi alternatif yaitu penggunaan medium dengan komposisi pupuk. Anggrek yang diperoleh melalui perbanyakan secara kultur jaringan harga jualnya mahal, sehingga keindahannya hanya dapat dinikmati oleh kalangan-kalangan tertentu saja. Tanpa kita sadari hal ini telah mempersempit penjualan anggrek. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengurangi biaya produksi pada saat perbanyakan tanaman anggrek secara *in vitro*. Adapun cara yang mungkin dapat dilakukan adalah mencari media alternatif dengan penggunaan pupuk pelengkap cair sebagai media yang digunakan. Penggunaan medium pupuk tersebut telah dicoba oleh Soedjono (2005) pada tahap subkultur persiapan aklitisasi dan memberikan hasil yang signifikan. Medium alternatif ini diharapkan dapat mendorong perkembangan anggrek karena nilai jual bibit tidak terlalu mahal, sehingga dapat membantu petani.

Seperti tumbuhan lainnya, anggrek selalu membutuhkan unsur hara untuk mempertahankan hidupnya. Kebutuhan tanaman anggrek akan unsur hara sama dengan tumbuhan lainnya, hanya anggrek membutuhkan waktu yang cukup lama untuk memperlihatkan gejala-gejala defisiensi, mengingat pertumbuhan anggrek sangat lambat. Di alam bebas atau habitat aslinya anggrek memperoleh unsur – unsur tersebut dari udara dan bahan-bahan organik yang terakumulasi di sekitar perakaran dan secara konstan jumlah unsur-unsur ini bertambah akibat adanya daun-daun yang gugur dan bahan-bahan lain yang membusuk.

Komposisi pupuk identik dengan kandungan hara yang menjadi salah satu faktor penentu keberhasilan perbanyakan. Fungsi media tanam adalah sebagai tempat berpijak dan menyimpan unsur hara serta air bagi tanaman. Unsur hara dan air tersebut sangat diperlukan untuk pertumbuhan tanaman anggrek. Agar kebutuhan kedua unsur di atas bisa terpenuhi kondisi media tanam harus baik. Murashige (1973), mengemukakan bahwa ada 4 hal yang harus diperhatikan dalam pelaksanaan kultur jaringan yaitu karakteristik eksplan, kondisi fisik media, komposisi kimia media dan lingkungan kultur. Pemanfaatan teknik kultur jaringan

dengan menggunakan pupuk pelengkap cair sebagai media alternatif yang digunakan belum banyak dilakukan dan dilaporkan. Menurut Sjahrizal (2009) penggunaan pupuk pelengkap cair dengan konsentrasi 2 ml/L menunjukkan perbedaan pada pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun dan bobot segar tanaman anggrek.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mempercepat proses perbanyakan tanaman (jumlah tunas) yaitu dengan penambahan zat pengatur tumbuh. Adapun zat pengatur tumbuh yang berperan dalam perkembangan jumlah tunas tersebut adalah auksin. Zat pengatur tumbuh merupakan salah satu faktor yang menentukan keberhasilan dalam kultur jaringan, seperti auksin (Chen & Chang, 2001; Tokuhara & Mii, 1993; Tokuhara & Mii, 2001). Auksin merupakan salah satu ZPT yang sangat berperan dalam berbagai proses perkembangan tumbuhan, seperti pembelahan dan pemanjangan sel (Davies, 1995), diferensiasi sel dan inisiasi pembentukan akar lateral (Bhalerao *et al.*, 2002), pembesaran sel (Stern *et al.*, 2003); dominansi apikal (Thimann & Skoog, 1934 dalam Hopkins, 1995).

Wattimena (1998), mengemukakan bahwa konsentrasi auksin optimum yang dibutuhkan untuk merangsang pertumbuhan batang dan tunas anakan lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi auksin optimum yang dibutuhkan untuk merangsang pertumbuhan akar.

## 1.2. Perumusan Masalah

Masalah yang diidentifikasi dalam latar belakang diatas dapat dirumuskan sebagai berikut : (1) apakah penggunaan pupuk pelengkap cair dan NAA dapat mendukung pertumbuhan pada usaha perbanyakan tanaman anggrek *Dendrobium* sp secara *in vitro*, (2) pada konsentrasi berapakah pupuk pelengkap cair Super Vit dapat mendorong pertumbuhan anggrek, (3) pada konsentrasi berapakah NAA mampu mendorong pertumbuhan pada usaha perbanyakan tanaman anggrek yang baik.



### 1.3. Maksud Dan Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi tentang penggunaan pupuk pelengkap cair sebagai media subkultur dengan penambahan NAA dalam perbanyak tanaman anggrek *Dendrobium* sp. Dengan maksud mempelajari dan memahami apakah penggunaan pupuk pelengkap cair dan NAA dapat mendukung bagi pertumbuhan subkultur tanaman anggrek.

### 1.4. Manfaat penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara aplikatif maupun akademik. Dari segi aplikatif diharapkan dengan melakukan penelitian tersebut maka diperoleh media alternatif perbanyak tanaman anggrek *Dendrobium* sp. Dari segi akademik diharapkan mengetahui tentang cara perbanyak tanaman anggrek *Dendrobium* sp melalui kultur jaringan dengan menggunakan pupuk pelengkap cair dan NAA sebagai media bagi pertumbuhan tanaman anggrek *Dendrobium* sp.

### 1.5. Hipotesis

Berdasarkan kerangka pikir pada latar belakang yang diuraikan di atas, maka dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut : (1) Interaksi antara pupuk Super Vit dan NAA dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman anggrek *Dendrobium* sp. (2) Pertumbuhan Subkultur tanaman anggrek *Dendrobium* sp hanya ditentukan oleh pemberian konsentrasi pupuk pelengkap cair Super Vit , (3) Pertumbuhan tanaman anggrek *Dendrobium* sp secara *in vitro* hanya ditentukan oleh pemberian konsentrasi NAA yang diberikan.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Morfologi Anggrek *Dendrobium* sp

Anggrek dalam klasifikasi tanaman termasuk dalam famili *orchidaceae*, suatu famili yang sangat besar dan sangat bervariasi. Famili ini terdiri dari 800 *genus* dan tidak kurang dari 25.000 spesies (Gunawan, 2001). Lebih dari 5.000 spesies diantaranya terdapat di Indonesia. Penyebaran famili *orchidaceae* hampir meliputi seluruh dunia, kecuali benua Antartika. Anggrek dapat tumbuh di hutan-hutan gelap, di lereng-lereng terbuka, di batu-batu karang terjal, di batu-batu daerah pantai dengan garis pasang surut yang tinggi, atau di tepi gunung pasir. Bahkan di kaki gunung Himalaya pun tanaman anggrek bisa di temukan. Beberapa marga di antaranya adalah *Dendrobium*, *Cymbidium*, *Cattleya* dan *Vanda* beserta seluruh kerabatnya. Kecuali *Cattleya*, seluruh marga di atas mempunyai daerah penyebaran di Asia Tenggara (Iswanto, 2002).

*Dendrobium* sp memiliki pola pertumbuhan batang tipe *simpodial* yaitu batang lurus ke atas dan terbatas. Pertumbuhannya akan terhenti setelah mencapai titik maksimal. Selanjutnya tunas atau anakan baru keluar dari akar rimpang dan tumbuh membesar. Batang *Dendrobium* sp umumnya beruas-ruas dengan panjang yang hampir sama (Trubus, 2005).

*Dendrobium* sp berdasarkan struktur tanaman dan pola pertumbuhannya termasuk jenis anggrek dengan pertumbuhan *simpodial*, yaitu anggrek dengan pertumbuhan ujung batang terbatas (Setiawan, 2004). *Dendrobium* sp adalah anggrek yang mempunyai batang berumbi semu (*pseudobulb*). Panjang dan besar umbi semu bervariasi antara spesies yang satu dan lainnya. Panjang batang, mulai dari daging umbi semu hingga ujung daun dan tangkai bunga, ada beberapa centimeter saja dan ada yang sampai beberapa meter. *Dendrobium* sp umumnya berbunga majemuk kuntum bunganya ada yang banyak dan ada pula yang sedikit (Osman dan Prasasti, 1993).

*Dendrobium* sp termasuk anggrek epifit yang melekatkan akarnya pada pohon (Bose dan Battcharjee, 1980). Menurut Gunadi (1977) akar anggrek epifit dapat dibedakan atas dua macam, yaitu akar lekat dan akar udara. Akar lekat



berfungsi untuk melekatkan tanaman pada media atau substratnya sedangkan akar udara berfungsi sebagai pengambil hara atau air dari lingkungan tumbuhnya. Pada bagian luar akar anggrek epifit terdapat banyak *velamen* yang terdiri dari sel-sel yang mati dan tidak aktif. Sel-sel ini mempunyai dinding epidermis yang sangat tipis. Pada saat kering sel-sel *velamen* berwarna putih, berisi udara dan memantulkan sinar matahari sehingga melindungi lapisan-lapisan sel yang hidup di bawahnya dan mencegah sel-sel tersebut kekeringan. Dalam keadaan basah yang disebabkan oleh embun, air atau udara yang lembab. Sel-sel *velamen* menjadi bening sehingga cahaya matahari dapat menembus lapisan-lapisan sel di bawahnya yang berklorofil sehingga proses fotosintesis dapat berlangsung (Haas, 1976).

Daun *Dendrobium* sp memiliki banyak ukuran, dari daun yang lebar, hingga daun yang sempit seperti jarum (Sarwono, 2002). Seperti umumnya tanaman monokotil, daun *Dendrobium* sp memiliki tulang daun sejajar dengan helaian daun. Daun *Dendrobium* sp berbentuk lanset, lanset ramping, dan lanset membulat. Daun keluar dari ruas batang dan setiap ruas muncul 1-2 helai. Posisi daun berhadap-hadapan dalam satu ruas (Trubus, 2005).

Bunga anggrek terdiri dari 5 bagian utama yaitu *sepal* (kelopak bunga), *petal* (mahkota bunga), *Pollinia* atau *pollen* (benang sari), *gynostemum* (putik) dan *ovari* (Gunawan, 2001). Pelindung bunga terluar waktu bunga masih kuncup adalah *sepal*. *Dendrobium* sp mempunyai 3 helai *sepal* yang berwarna cerah dan indah, berbentuk lanset, meruncing atau bulat dan ukuran bervariasi. *Sepal* tengah disebut dengan *sepallum dorsalis* atau kelopak punggung. Sementara dua *sepal* ramping disebut *sepal lateralis* atau kelopak samping, *sepal* dasar bersatu membentuk segitiga dengan taji. *Dendrobium* sp mempunyai 3 helai *petal*, umumnya *petal* terbentuk lebih bulat dan lebih besar serta bertekstur halus dibanding *sepal*. Warna *petal* hampir sama dengan *sepal*, kecuali pada *petal* yang membentuk bibir bunga warnanya lebih cerah. Pollen *Dendrobium* sp berjumlah 4, tersusun dalam 2 *rostellum* kecil dan berbentuk bulat. Ukuran beragam mulai besar, kecil, bahkan sangat halus. *Pollen* pada *Dendrobium* sp

berwarna kuning pucat hingga cerah, dan muncul pada bagian atas tugu. Putik *Dendrobium* sp berada di dalam tugu bunga (*Column*) yaitu merupakan tempat berkumpulnya atau wadah alat kelamin bunga, yang terletak di bagian tengah antara bunga jantan dan bunga betina (Trubus, 2005).

Tipe polen anggrek secara umum dikenal dengan *polinia* putiknya tidak berperekat) dan tipe *polinaria* (putiknya berperekat). *Dendrobium* sp termasuk tipe anggrek *polinia* (putiknya tidak berperekat) sehingga sangat sulit untuk tanaman ini melakukan penyerbukan sendiri. Persilangan buatan hanya baik dilakukan pada jenis polen yang sama, yaitu antara *polinia-polinia* (misal : *Cattleya* dengan *Dendrobium*) atau *polinaria-polinaria* (misal : *Vanda* dengan *phalaenopsis*) (Hendaryono, 2000).

Buah *Dendrobium* sp berwarna hijau, berukuran besar, dan menggebung di bagian tengah. Bentuknya seperti kapsul yang terbelah menjadi 6 bagian. Tiga diantaranya berasal dari rusuk sejati sedangkan sisanya tempat melekat dua tepi daun buah yang berlainan. Di tempat menyatunya tepi daun buah itu terbentuk biji-biji anggrek. Umumnya buah *Dendrobium* sp masak setelah 3-4 bulan. Biji-biji anggrek ini tidak mempunyai *endosperm* yaitu sebagai cadangan makanan yang diperlukan dalam perkecambahan dan pertumbuhan biji (Osman dan Prasasti, 1993).

## 2.2. Syarat Tumbuh Anggrek

Anggrek adalah tanaman yang mempunyai adaptasi yang luas. Menurut Gunadi (1985) faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan anggrek terdiri dari faktor biotik dan abiotik. Faktor biotik bagi tanaman anggrek adalah adanya mikoriza yang bersimbiosis dengan tanaman anggrek sedangkan faktor abiotiknya terdiri dari suhu, sinar matahari, kelembaban udara, media, air, dan hara.

*Dendrobium* sp dapat tumbuh baik pada dataran rendah sampai sedang (0-600 m dpl). Umumnya *Dendrobium* sp menyukai daerah panas dari pada daerah



dingin. Namun, beberapa jenis *Dendrobium* justru hanya bisa tumbuh di daerah dingin, misalnya *Dendrobium nobile* (Direktorat Bina Produksi Hortikultura, 1977).

Besarnya intensitas cahaya yang dibutuhkan *Dendrobium* sp sekitar 1.500-1.300 foot candle (fc). Karena *Dendrobium* hanya membutuhkan intensitas cahaya dan lama penyinaran yang terbatas, maka *Dendrobium* membutuhkan naungan untuk mengurangi intensitas cahaya. Bila lebih tinggi, sinar ultraviolet akan terserap oleh lapisan sel di bawah epidermis daun. Akibatnya warna daun menjadi kekuningan dan akhirnya kecoklatan seperti terbakar. Agar optimal, maka diperlukan jaring penang di atas lahan anggrek dengan kerapatan net berkisar 55% hingga 65% (Trubus, 2005).

Suhu akan mempengaruhi kecepatan metabolisme tanaman. Suhu yang optimal akan menjamin berlangsungnya proses-proses hidup yang normal. Suhu malam yang ideal sangatlah penting, dimana tanaman dapat tumbuh dengan baik tanpa menguras persediaan makanan (Bose dan Battcharjee, 1980). Menurut Gunawan (2001) anggrek-anggrek yang dibudidayakan pada umumnya memerlukan suhu sekitar  $28 \pm 29^{\circ}\text{C}$  pada siang hari dan suhu minimal  $15^{\circ}\text{C}$  pada malam hari. Selain itu *Dendrobium* memerlukan kelembaban udara 65-70% (Soeryowinoto, 2002). Kelembaban udara di bawah 50 % dapat mengganggu pertumbuhan dan perkembangan anggrek *Dendrobium*.

*Dendrobium* sp memerlukan air pada saat pertumbuhan vegetatif laju pesat, tunas-tunas muda tumbuh, dan sebelum berbunga. Namun, keperluan air berkurang pada periode muncul kuncup hingga mekar berbunga. Kualitas air harus jernih, bebas hama dan penyakit, bebas pencemaran, serta memiliki derajat keasaman (pH) 6 (Trubus, 2005). Menurut Gunadi (1985) pengairan biasanya diberikan pada waktu cerah sedangkan pada saat mendung, hujan berkabut atau tidak ada sinar matahari penyiraman tidak dilakukan. Penyiraman berikutnya baru perlu dilakukan bila media kering.

### 2.3. Unsur Hara

Tiap tanaman membutuhkan unsur hara dalam perbandingan yang selalu tidak sama besarnya. Dari segi kebutuhan tanaman, unsur hara dapat digolongkan menjadi 2 golongan yaitu unsur hara makro dan unsur hara mikro. Unsur hara makro dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang relatif besar dari pada unsur-unsur lainnya, unsur ini meliputi C, H, O, N, P, K, Ca, Mg dan S. Unsur hara mikro adalah unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang relatif kecil dari pada unsur lainnya. Unsur ini meliputi Fe, Mn, B, Cu, Zn, dan Cl.

Unsur hara mikro diperlukan oleh tanaman dalam jumlah kecil, namun kegunaannya bagi tanaman sama pentingnya dengan unsur lain. Ketersediaan unsur hara mikro harus selalu tersedia pada media tumbuh, namun konsentrasi yang berlebih dapat meracuni tanaman. Walaupun memiliki fungsi yang spesifik, umumnya unsur hara mikro berperan dalam membentuk zat-zat pengatur tumbuh tanaman, pembentukan klorofil dan lain-lain (Novizan, 2002).

Suseno (1974), menyatakan bahwa unsur-unsur hara yang dikandung oleh pupuk pelengkap cair mempunyai peranan yaitu Nitrogen (N) dan Sulfur (S) yang berperan dalam sintesa asam-asam amino dan protein, sehingga penting untuk pertumbuhan tanaman. Fosfor (P) diperlukan untuk merangsang pertumbuhan akar, khususnya calon akar pada benih dan tanaman muda, pembentukan protein tertentu, membantu asimilasi dan respirasi sekaligus mempercepat pembungaan, pemasakan biji, dan buah. Sedangkan Kalium (K) sebagai katalisator dan memegang peranan penting dalam sintesa protein dan asam-asam amino serta metabolisme karbohidrat. Untuk magnesium (Mg) berperan sebagai inti dari klorofil dan merupakan aktivator dari beberapa enzim tumbuhan, Kalsium (Ca) membantu pembentukan protein dan perpanjangan akar. Tembaga (Cu) dan besi (Fe) berperan dalam sintesa klorofil, sedangkan seng (Zn), Mangan (Mn), dan Kobalt (Co) berperan dalam sintesa enzim.



#### 2.4. Teknik Perbanyakan

Menurut Hendaryono (2000) perbanyakan tanaman anggrek terdiri dari dua cara, yaitu secara generatif dan vegetatif. Perbanyakan secara generatif adalah yang dilakukan dengan menggunakan biji, sedangkan perbanyakan secara vegetatif adalah yang dilakukan dengan stek, pemisahan anakan dan kultur jaringan. Perbanyakan secara kultur jaringan akan menghasilkan bibit anggrek dalam botol yang berisi banyak tanaman muda dan seragam.

Kultur jaringan berhubungan erat dengan teori totipotensi sel dari Schwan dan Schleiden yang menyatakan bahwa setiap sel yang hidup dari organisme bersel banyak, secara bebas mempunyai kemungkinan untuk tumbuh dan berkembang bila tersedia lingkungan luar yang sesuai (Steward, 1970). Tidak semua sel bersifat totipoten, banyak sel seperti trakeid, serat dan sel-sel pembuluh tidak mempunyai sitoplasma dan nukleus. Jaringan-jaringan yang mudah tumbuh dalam kultur aseptik adalah jaringan empulur, korteks, kambium, parenkim (Prawinata *et al.*, 1988) *cit* Saadah (1996).

Penggunaan metode kultur jaringan pada tanaman anggrek dipelopori oleh Morel pada tahun 1960. Morel berhasil memperoleh tanaman anggrek *Cymbidium* bebas virus dari suatu tanaman yang terserang virus melalui kultur jaringan meristem, kemudian metode ini dicobakan dan dapat digunakan pada beberapa jenis anggrek lainnya (Pierik, 1987 *dalam* Gunawan 1995). Dengan adanya perkembangan teknik kultur jaringan (*in vitro*) akhir-akhir ini, kendala dalam perbanyakan tanaman untuk beberapa jenis tanaman telah dapat diatasi. Kultur *in vitro* merupakan salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk membantu pengadaan bibit secara luas pada beberapa tanaman hortikultura dan berbagai tanaman berkayu untuk mendapatkan bibit dalam jumlah yang besar, bebas hama dan penyakit dalam rentang waktu yang cepat. Melalui teknik ini multiplikasi tinggi dapat diperoleh dari bahan tanaman yang kecil (Wattimena *et al.* 1992).

Prinsip dasar kultur jaringan sangat sederhana yaitu mengisolasi bagian tanaman yang akan dikulturkan, menyediakan lingkungan yang sesuai dan

melaksanakannya dalam kondisi aseptik (Biondi dan Thorpe, 1981) *cit* Saadah (1996). Menurut Murashige (1974), mengemukakan bahwa ada 4 hal yang harus diperhatikan dalam pelaksanaan kultur jaringan yaitu karakteristik eksplan, kondisi fisik media, komposisi kimia media dan lingkungan kultur. Selain itu, keberhasilan dalam penggunaan metode kultur jaringan sangat tergantung pada media yang digunakan.

Menurut Gunawan (1988), pertumbuhan dan perkembangan eksplan ditentukan oleh komposisi media. Tanaman membutuhkan media yang mengandung unsur hara makro, unsur hara mikro, vitamin, asam amino dan N-organik, gula dan bahan pematid dengan perbandingan tertentu.

Tingkat keberhasilan kultur sel atau jaringan tanaman sangat ditentukan oleh media yang digunakan. Media nutrisi yang digunakan dalam kultur jaringan biasanya terdiri atas garam-garam anorganik, sumber karbon, vitamin dan zat pengatur tumbuh. Komponen-komponen lain seringkali ditambahkan untuk tujuan tertentu, seperti senyawa organik, senyawa asam trikarboksilat, dan ekstrak tanaman (Suliansyah, 2002).

Komposisi media yang digunakan untuk pertumbuhan eksplan umumnya sangat mempengaruhi aktifitas dan kecepatan sintesis hormon tumbuh serta kecepatan pembelahan sel (Pierik, 1987). Jika nutrisi eksternal yang bersumber dari media basal dapat diserap oleh eksplan secara baik, maka hormon tumbuh akan lebih aktif dan pembelahan sel lebih cepat terutama untuk memulai diferensiasi pembentukan organ (Hendaryono, 1994).

Kemampuan hidup eksplan pada kultur *in vitro* sangat tergantung dari eksplan itu sendiri, jenis dan komposisi media serta kandungan zat pengatur tumbuh yang diberikan. Jenis dan komposisi media sangat mempengaruhi besarnya ketersediaan zat makanan bagi eksplan sehingga secara langsung dapat mempengaruhi besarnya daya tahan eksplan untuk hidup pada media tersebut, sedangkan zat pengatur tumbuh endogen dan eksogen berpengaruh terhadap



besarnya penyerapan zat makanan yang tersedia dalam kultur *in vitro* (Miryam, 2005).

Eksplan adalah bagian dari tanaman yang dipergunakan sebagai bahan untuk inisiasi kultur. Keberhasilan morfogenesis suatu kultur *in vitro* sangat dipengaruhi oleh eksplan yang dikulturkan. Sumber asal eksplan dapat mempengaruhi pertumbuhan dan potensial morfogenetiknya. Eksplan yang berasal dari satu jenis organ juga mempunyai keragaman dalam kemampuan regenerasinya (George dan Sherrington, 1984).

Menurut Suryowinoto (1996), meristem merupakan kumpulan sel-sel yang aktif membelah, sel-selnya kecil, inti sel relatif besar, penuh plasma, vakuola kecil dan banyak kelihatan seperti busa dan buih, mempunyai dinding sel tipis dan biasanya masing-masing terdiri dari dinding primitif yang tersusun dari pektin dan propektin.

Ukuran eksplan yang akan dikulturkan juga berpengaruh terhadap morfogenetiknya. Ukuran eksplan yang terlalu kecil kurang daya tahannya bila dikulturkan sedangkan ukuran yang terlalu besar sering terjadi kontaminasi (George dan Sherrington, 1984) *cit* Sulichantini (1988).

Pucuk yang berisi meristem dan jaringan bawahnya lebih mudah diisolasi. Ukuran pucuk yang digunakan menentukan keberhasilan pengkulturkan. Umumnya ukuran eksplan yang digunakan berkisar antara 0,5 – 1 cm. Pucuk dengan ukuran lebih besar lebih tahan dipindahkan dalam kondisi *in vitro*, pertumbuhan lebih cepat dan menghasilkan lebih banyak mata tunas aksilar, namun kelemahan menggunakan eksplan dengan ukuran lebih besar sulit untuk mendapatkan kultur yang aseptik dan membutuhkan bahan tanaman yang lebih banyak (Wattimena *et al.*, 1991).

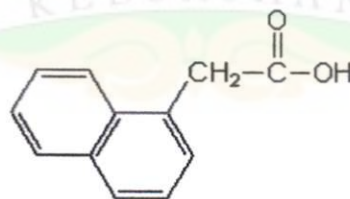
Keberhasilan perbanyakan secara *in vitro* tergantung pada beberapa faktor pembatas, yaitu kontaminan yang dapat terjadi pada setiap saat dari kultur eksplan yang digunakan, kemampuan regenerasi, tingkat fisiologi dan kesehatan eksplan, media dasar serta zat pengatur tumbuh (Wattimena *et al.*, 1992).

## 2.5. Zat Pengatur Tumbuh

Pada dasarnya tanaman atau bagian tanaman (eksplan) dapat memproduksi hormon sendiri (endogen), dikarenakan tanaman mempunyai informasi genetik untuk memproduksi hormon. Namun demikian karena bagian tanaman yang digunakan dalam kultur berukuran kecil, sehingga terkadang fitohormon yang dibuat tanaman tidak mencukupi. Alasan inilah yang mendasari perlu ditambahkan hormon dari luar (eksogen) sebagai zat pengatur tumbuh (Katuuk, 1989).

Istilah auksin diberikan pada sekelompok senyawa kimia yang memiliki fungsi utama mendorong pemanjangan kuncup yang sedang berkembang. Beberapa auksin dihasilkan secara alami oleh tumbuhan, misalnya IAA (*indoleacetic acid*), PAA (*Phenylacetic acid*), 4-chloroIAA (*4-chloroindole acetic acid*) dan IBA (*indole butyric acid*) dan beberapa lainnya merupakan auksin sintetik, misalnya NAA (*naphthalene acetic acid*), 2,4 D (*2,4 dichlorophenoxyacetic acid*) dan MCPA (*2-methyl-4 chlorophenoxyacetic acid*).

Istilah auksin juga digunakan untuk zat kimia yang meningkatkan perpanjangan *koleoptil*. Auksin pada kenyataannya mempunyai fungsi ganda pada *Monocotyledoneae* maupun pada *Dicotyledoneae*. *1-naphthalene acetic acid* (NAA) merupakan salah satu golongan auksin yang sering digunakan dalam berbagai media kultur jaringan. NAA memiliki struktur kimia seperti gambar di bawah ini.



Gambar 1. Struktur kimia NAA

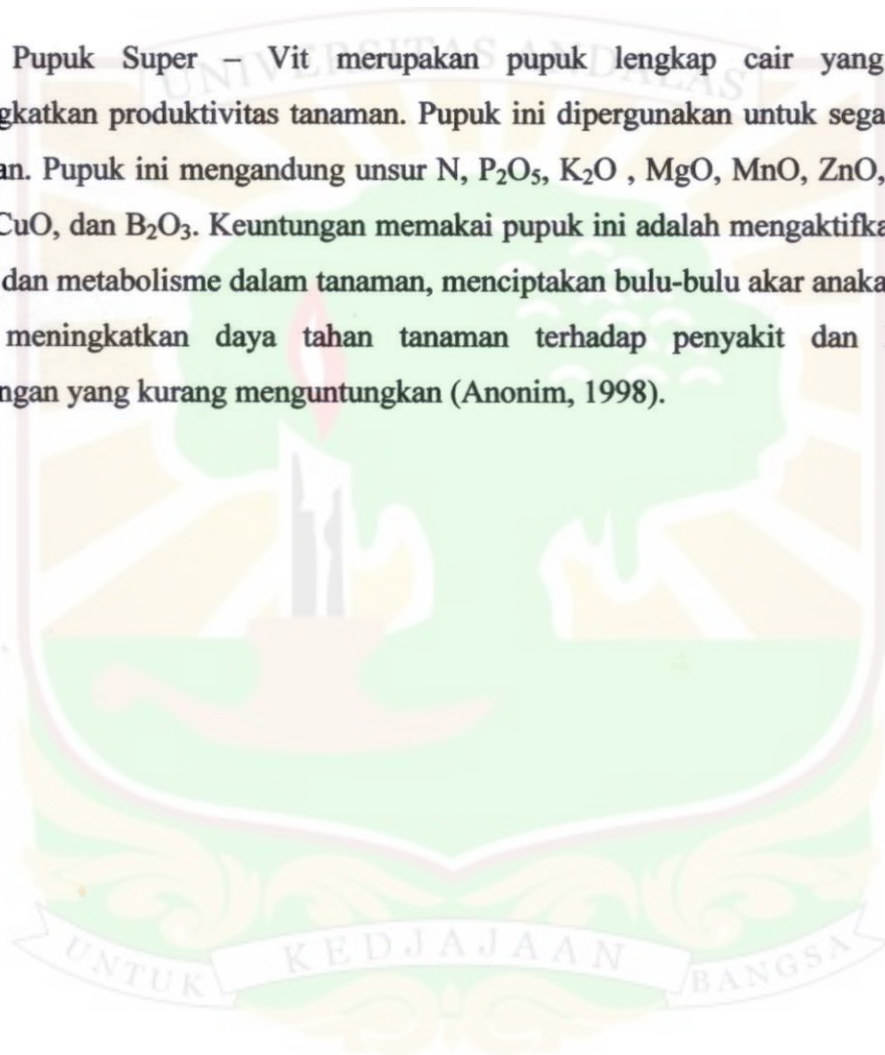
Pengaruh auksin terhadap jaringan tanaman melalui 2 cara yaitu: (a) menginduksi sekresi ion  $H^+$  keluar sel melalui dinding sel. Pengasaman dinding sel ini menyebabkan ion  $K^+$  diambil, pengambilan ini mengurangi potensial air



dalam sel. Akibatnya air masuk ke dalam sel dan sel membesar, (b) mempengaruhi metabolisme RNA, yang juga berarti metabolisme protein, melalui transkrip RNA (Gunawan, 1988).

## 2.6. Pupuk Super Vit

Pupuk Super – Vit merupakan pupuk lengkap cair yang dapat meningkatkan produktivitas tanaman. Pupuk ini dipergunakan untuk segala jenis tanaman. Pupuk ini mengandung unsur N,  $P_2O_5$ ,  $K_2O$ , MgO, MnO, ZnO,  $Fe_2O_3$ , CaO, CuO, dan  $B_2O_3$ . Keuntungan memakai pupuk ini adalah mengaktifkan kerja enzim dan metabolisme dalam tanaman, menciptakan bulu-bulu akar anakan tunas baru, meningkatkan daya tahan tanaman terhadap penyakit dan kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan (Anonim, 1998).



### III. BAHAN DAN METODE

#### 3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Tanaman Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai bulan Agustus 2010 (Jadwal kegiatan penelitian dapat dilihat pada Lampiran 1).

#### 3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah *planlet* anggrek *Dendrobium* sp dengan warna bunga ungu muda (bagian - bagian anggrek dapat dilihat pada Lampiran 2) sebagai bahan subkultur, pupuk pelengkap cair Super Vit (komposisi media terlampir pada Lampiran 3), NAA (*Napthalene Acetic Acid*) (penghitungan kebutuhan NAA terlampir pada Lampiran 4), alkohol, spiritus, akuades.

Alat yang digunakan adalah timbangan analitik, autoklaf, *hot plate magnetic stirrer*, *laminar air flow cabinet* (L AFC), lemari es, oven, pH meter, gelas piala, erlenmeyer, labu ukur, pengaduk kaca, rak kultur, kertas merang, bunsen, kertas label, kompor gas, skalpel, gunting, pinset, pipet gondok, plastik kaca, karet gelang, *petridish*, kamera, tisu, *hand sprayer*, meteran dan alat tulis.

#### 3.3 Rancangan Penelitian

Rancangan yang dipakai dalam penelitian ini adalah faktorial dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama (A) adalah konsentrasi pupuk pelengkap cair Super Vit, yaitu :

0 ml/L media pupuk Super Vit. (A<sub>1</sub>)

2 ml/L media pupuk Super Vit. (A<sub>2</sub>)

4 ml/L media pupuk Super Vit. (A<sub>3</sub>)

6 ml/L media pupuk Super Vit. (A<sub>4</sub>)

Faktor kedua adalah konsentrasi NAA yang terdiri dari dua macam, yaitu :

2 ppm per liter media. (B<sub>1</sub>)

4 ppm per liter media. (B<sub>2</sub>)



Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga diperoleh 24 satuan percobaan. pada masing-masing satuan percobaan terdiri dari 3 botol, sehingga diperoleh 72 botol (denah penempatan botol terlampir pada Lampiran 5). Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dengan uji F dan jika F hitung lebih besar dari F tabel 5% maka dilanjutkan dengan Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf nyata 5%.

### 3.4 Pelaksanaan Kerja

#### 3.4.1 Sterilisasi alat

Alat-alat seperti *petridish*, *skalpel*, botol kultur, pinset dan peralatan lainnya dicuci dengan deterjen dan dibilas hingga bersih, selanjutnya botol direndam dalam bayclin selama 24 jam kemudian disterilisasi dalam autoklaf pada tekanan 15 Psi dengan suhu 121° C selama sekitar 30 menit. Alat-alat selain botol kultur dibungkus dengan kertas merang sebelum dimasukkan ke dalam autoklaf. Alat-alat yang digunakan setelah sterilisasi di simpan dalam oven. *Laminar Air Flow Cabinet* (LAFC) disterilkan dengan menggunakan sinar UV selama 1 jam sebelum penanaman dan disemprot dengan alkohol 70 % setiap kali akan digunakan dan setelah selesai digunakan.

#### 3.4.2 Pembuatan media

Penelitian ini menggunakan beberapa konsentrasi pupuk pelengkap cair mulai 0, 2, 4, 6 ml/L dan NAA 2 ppm, 4 ppm. Total media yang dibuat sebanyak 4 L dimana masing-masing perlakuan mempunyai volume ½ liter. Langkah pertama dalam membuat media adalah : ukur pupuk pelengkap cair sesuai dengan konsentrasi yang dicobakan, timbang gula 30 g/L dan agar 7 g/L, masukkan gula dan agar ke dalam gelas piala ukuran 1 liter kemudian tambahkan sedikit aquades kemudian aduk dan panaskan dengan menggunakan *hot plate magnetic stirrer*, setelah larutan homogen tambahkan pupuk pelengkap cair tersebut kemudian tambahkan akuades lalu cukupkan volume menjadi 500 ml dan ukur pH media

sampai 5,8 dengan menggunakan beberapa tetes NaOH 0,1 N jika pH kurang dari 5,8 dan dengan HCl 0,1 N jika pH lebih dari 5,8.

Kemudian media tersebut dimasukkan kedalam botol kultur sebanyak 25 ml per botol sesuai dengan jenis media dan ditutup dengan plastik kaca dan diikat dengan karet gelang. Setiap botol diberi label sesuai dengan perlakuan yang digunakan. Lalu media disterilkan dalam autoklaf pada tekanan 15 Psi setara dengan suhu 121° C selama 20 menit. Kemudian botol dipindahkan dalam ruang inkubasi selama satu minggu untuk mengetahui apakah media tersebut terkontaminasi atau tidak. Media yang terkontaminasi harus segera dikeluarkan.

### **3.4.3 Penanaman**

Kegiatan penanaman eksplan dilakukan dalam *Laminar Air Flow Cabinet* (L AFC) yang telah disterilkan. Botol kultur, alat tanam, lampu spritus dan peralatan lainnya yang telah disterilkan sebelum dimasukkan terlebih dahulu disemprot dengan alkohol 70 %. Kegiatan penanaman dilakukan sebagai berikut : semua alat-alat yang digunakan seperti pinset, gunting, dan skalpel direndam dalam alkohol 96 % kemudian dibakar dengan menggunakan api bunsen.

Pilih eksplan yang berukuran  $\pm 1,5$  cm kemudian diletakkan dalam petridish, selanjutnya eksplan ditanam pada beberapa jenis media sesuai perlakuan yang telah disiapkan dimana satu botol terdapat satu eksplan. Media yang telah ditanami ditutup dengan selotip dan dibalut rapat dengan plastik wrap dan diberi label yang selanjutnya dapat dipindahkan ke ruang inkubasi dan disusun berdasarkan denah penempatan perlakuan.

### **3.4.4 Pemeliharaan**

Pemeliharaan meliputi menjaga kebersihan, pemisahan eksplan atau media yang telah terkontaminasi oleh mikroorganisme dari ruang inkubasi. Penyemprotan lokasi percobaan dan botol-botol eksplan dilakukan setiap hari dengan menggunakan alkohol 70 %.



### **3.5 Pengamatan**

#### **3.5.1 Tinggi tanaman (cm)**

Pengamatan terhadap tinggi tanaman dilakukan pada minggu ke 2 sampai dengan minggu ke 10 setelah tanam. Pengukuran tinggi tanaman dimulai dari permukaan media kemudian dikurangkan dengan tinggi eksplan awal dengan interval pengamatan 1 minggu.

#### **3.5.2 Panjang akar terpanjang**

Panjang akar terpanjang yang muncul dihitung. Penghitungan dilakukan pada minggu pertama sampai dengan minggu ke 10 setelah tanam.

#### **3.5.3 Jumlah akar**

Penghitungan jumlah akar dilakukan pada minggu pertama sampai dengan minggu ke 10 setelah tanam. Akar yang dihitung adalah akar yang sudah berukuran panjang lebih dari 0,2 cm.

#### **3.5.4 Jumlah anakan**

Penghitungan jumlah anakan dilakukan pada minggu pertama sampai dengan minggu ke 10 setelah tanam. Anakan yang dihitung adalah anakan yang telah membentuk 1 helaian daun.

#### **3.5.5 Diameter bulb**

Pengamatan diameter bulb dilakukan pada minggu ke 10 setelah tanam. Diameter bulb yang diamati adalah tanaman induk.

#### **3.5.6 Jumlah daun**

Pengamatan terhadap jumlah daun dilakukan pada minggu ke 2 sampai dengan minggu ke 10 setelah tanam dengan interval pengamatan 1 minggu.

Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah daun pada masing-masing perlakuan.

### **3.5.7 Bobot segar tanaman**

Pengamatan terhadap bobot segar tanaman dilakukan pada minggu ke 10 setelah tanam.

### **3.5.8. Warna daun**

Pengamatan terhadap warna daun dilakukan pada minggu ke 10 setelah tanam dengan mengamati perbedaan warna daun.





## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Tinggi tanaman (cm)

Konsentrasi NAA dan interaksi antara Pupuk Pelengkap Cair Super Vit dengan NAA pengaruhnya tidak berarti terhadap tinggi tanaman. Tinggi tanaman dipengaruhi oleh pemberian pupuk pelengkap cair Super Vit (Tabel 1).

Tabel 1. Tinggi tanaman pada pemberian pupuk pelengkap cair (PPC) Super Vit dan NAA saat umur 10 minggu setelah tanam.

PPC Super Vit (ml/L)	Konsentrasi NAA		Rata-rata
	2,00 ppm	4,00 ppm	
0,00	0,64	1,10	0,87 d
2,00	3,24	2,59	2,92 b
4,00	3,06	2,68	2,87 c
6,00	4,00	4,06	4,03 a

KK = 32,6 %

Keterangan = Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama dan angka-angka pada baris yang sama diikuti oleh huruf besar yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf nyata 5%.

Tabel 1 memperlihatkan bahwa rata-rata tinggi tanaman pada beberapa konsentrasi pupuk Super Vit memberikan pengaruh yang signifikan dengan tanpa pemberian pupuk (0,0 ml/L). Konsentrasi 6 ml/L memperlihatkan tinggi tanaman yang tertinggi dibandingkan dengan konsentrasi 2 ml/L, 4 ml/L dan tanpa pemberian pupuk. Hal di atas menunjukkan bahwa pemberian pupuk Super Vit pada konsentrasi 6 ml/L lebih cepat mendorong pertumbuhan tinggi tanaman anggrek yang ditanam secara *in vitro*. Hal ini disebabkan karena kandungan N pada konsentrasi pupuk Super Vit 6 ml/L lebih tinggi dibandingkan 2 ml/L, 4 ml/L dan tanpa penggunaan pupuk.

Dwidjoseputro (1990) menyatakan bahwa N merupakan hara makro utama yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman, terutama organ vegetatif tanaman. Nitrogen yang berasal dari larutan hara tersebut di serap oleh tanaman dalam bentuk ion Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) dan Ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ). Selanjutnya Hanafiah (2005) menambahkan bahwa unsur N sangat berperan sebagai penyusun protein,

klorofil dan asam-asam nukleat, dimana nantinya digunakan untuk perpanjangan dan pembelahan sel-sel pada jaringan meristem tanaman, sehingga sangat menentukan pertumbuhan tanaman terutama tinggi tanaman. Sesuai dengan Hardjadi (1984) bahwa unsur hara yang cukup dan seimbang akan dapat merangsang aktifitas fotosintesis dan sintesa karbohidrat sehingga laju pertumbuhan tanaman akan lebih baik.

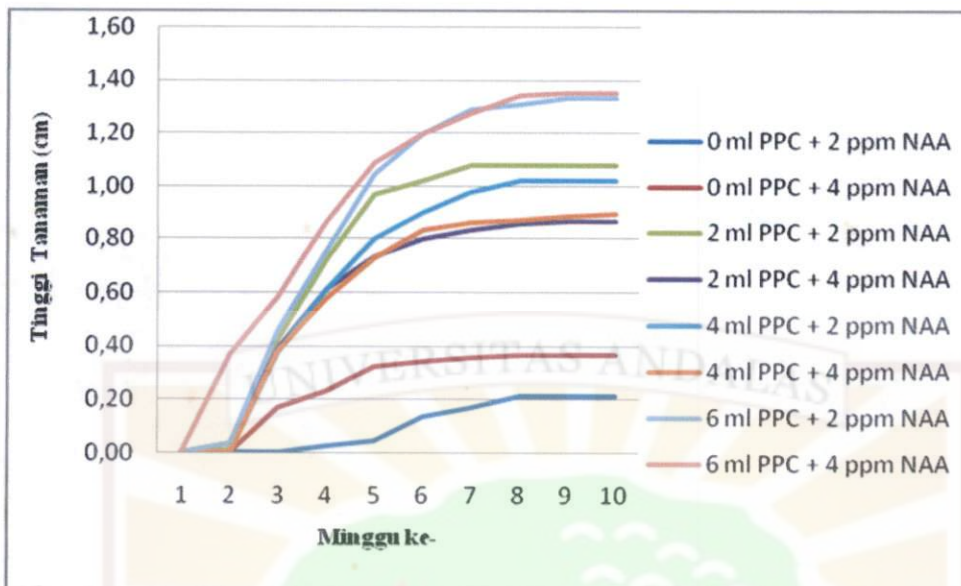
Sebagaimana yang dikemukakan oleh Hanafiah (2005) bahwa Fe dan Cu berperan dalam metabolisme protein. Ditambahkan oleh Hakim, Nyakpa, Lubis, Nugroho, Diha, Hong dan Bailey (1986) bahwa Pertambahan tinggi tanaman sangat di pengaruhi oleh ketersediaan unsur N dalam jaringan tanaman untuk menghasilkan protein selain karbohidrat dari fotosintesis. Protein dan karbohidrat merupakan senyawa penyusun sel-sel dan jaringan terbesar.

Pemberian Auksin (NAA) pada penelitian ini tidak memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman. Menurut Abidin (1993), auksin berperan dalam menaikkan tekanan osmotik, meningkatkan permeabilitas sel terhadap air, menyebabkan pengurangan tekanan pada dinding sel, meningkatkan sintesis protein serta meningkatkan plastisitas dan pengembangan dinding sel sehingga membantu dalam proses penyerapan nutrisi yang berada dalam media kultur *in vitro*.

Pada perlakuan 0.0 ml/L PPC Super Vit memberikan pengaruh terendah terhadap tinggi tanaman dibandingkan dengan perlakuan 2,0 ml/L, 4,0 ml/L dan 6,0 ml/L. Hal ini disebabkan tidak adanya asupan hara yang diberikan, melainkan air saja sehingga pertambahan tinggi tanaman sangat rendah.

Gambar 2 di bawah memperlihatkan bahwa pertambahan tinggi tanaman sampai minggu 10 terbaik diperoleh dari perlakuan pemberian pupuk Super Vit dengan konsentrasi 6 ml + NAA 4 ppm, 6 ml + NAA 2 ppm, 2 ml + NAA 2 ppm, 4 ml + NAA 2 ppm, 4 ml + NAA 4 ppm, 2 ml + NAA 4 ppm, 0 ml + NAA 4 ppm dan 0 ml + NAA 2 ppm.





Gambar 2. Pertambahan tinggi tanaman anggrek

#### 4.2. Panjang Akar (cm)

Tidak diperoleh interaksi antara konsentrasi pupuk pelengkap cair (PPC) Super Vit dengan NAA yang diberikan, begitu juga dengan masing-masing pengaruh utamanya terhadap panjang akar. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Panjang Akar pada pemberian pupuk pelengkap cair (PPC) Super Vit dan NAA saat umur 10 minggu setelah tanam.

PPC Super Vit (ml/L)	Konsentrasi NAA	
	2,00 ppm	4,00 ppm
0,00	1,53	1,43
2,00	1,84	1,87
4,00	1,30	2,65
6,00	2,21	1,88
KK = 72,4 %		

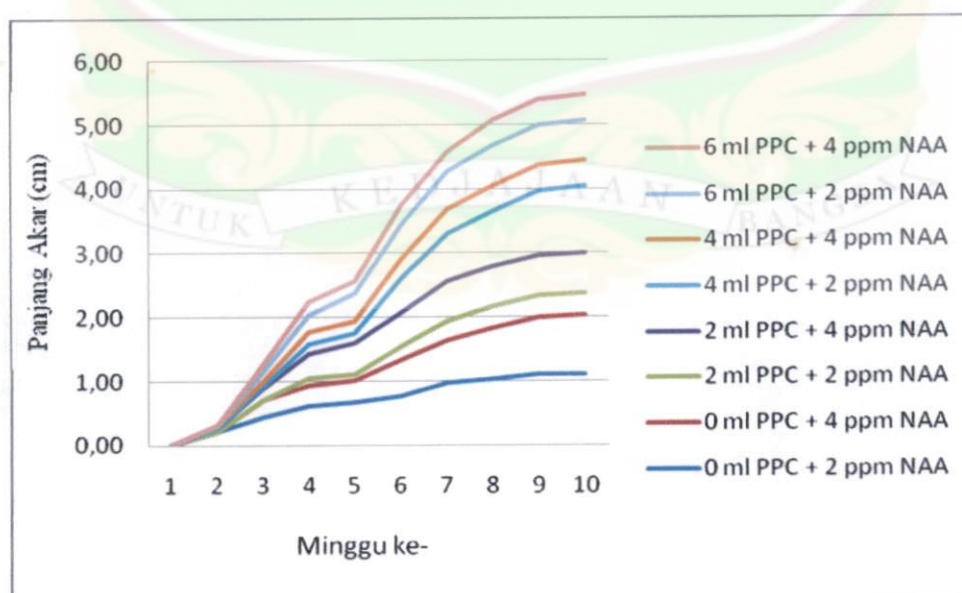
Keterangan = Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama dan angka-angka pada baris yang sama diikuti oleh huruf besar yang sama berbeda tidak nyata menurut uji F.

Tabel 2 memperlihatkan bahwa pemberian konsentrasi pupuk pelengkap cair Super Vit dan NAA pengaruhnya tidak berarti terhadap pertumbuhan panjang akar. Pertambahan panjang akar terpanjang pada penelitian ini terdapat pada

konsentrasi 4.0 ml/L pupuk pelengkap cair dengan konsentrasi NAA 4.0 ppm, sedangkan pertambahan panjang akar paling kecil terjadi pada konsentrasi pupuk pelengkap cair 4.0 ml/L dengan konsentrasi NAA 2 ppm.

Tidak adanya pengaruh yang nyata dari pemberian konsentrasi NAA dan pupuk pelengkap cair terhadap panjang akar karena belum adanya keseimbangan antara zat pengatur tumbuh dengan hormon dari eksplan. Menurut Sumardi (1996) bahwa auksin dan sitokinin bekerja bersama-sama dalam menciptakan kondisi pertumbuhan untuk pertumbuhan eksplan. Interaksi antara hormon, unsur hara, dan zat pengatur tumbuh yang diberikan akan mampu mendukung pertumbuhan eksplan.

Pada perlakuan tanpa pupuk memberikan pengaruh terendah terhadap panjang akar dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Gambar 3 memperlihatkan bahwa pertambahan panjang akar sampai minggu 10 terbaik diperoleh dari perlakuan pemberian pupuk Super Vit dengan konsentrasi 6 ml + NAA 4 ppm, 6 ml + NAA 2 ppm, 4 ml + NAA 4 ppm, 4 ml + NAA 2 ppm, 2 ml + NAA 4 ppm, 2 ml + NAA 2 ppm, 0 ml + NAA 4 ppm dan 0 ml + NAA 2 ppm. Untuk lebih jelasnya pertambahan panjang akar tiap minggunya dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pertambahan panjang akar anggrek



### 4.3. Jumlah Akar

Jumlah akar pada subkultur tanaman anggrek *Dendrobium* sp ternyata juga tidak dipengaruhi oleh konsentrasi pupuk pelengkap cair Super Vit dengan NAA . Tabel 3 memperlihatkan bahwa pemberian beberapa konsentrasi pupuk pelengkap cair (PPC) Super Vit dan NAA tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah akar.

Tabel 3. Jumlah Akar pada pemberian pupuk pelengkap cair (PPC) Super Vit dan NAA saat umur 10 minggu setelah tanam.

PPC Super Vit (ml/L)	Konsentrasi NAA	
	2,00 ppm	4,00 ppm
0,00	2,02	1,13
2,00	2,35	1,67
4,00	2,32	2,13
6,00	2,71	2,48
KK = 33,5 %		

Keterangan = Data pada tabel adalah data asli, sedangkan untuk uji F 5 % merupakan data transformasi  $\sqrt{y}$ .

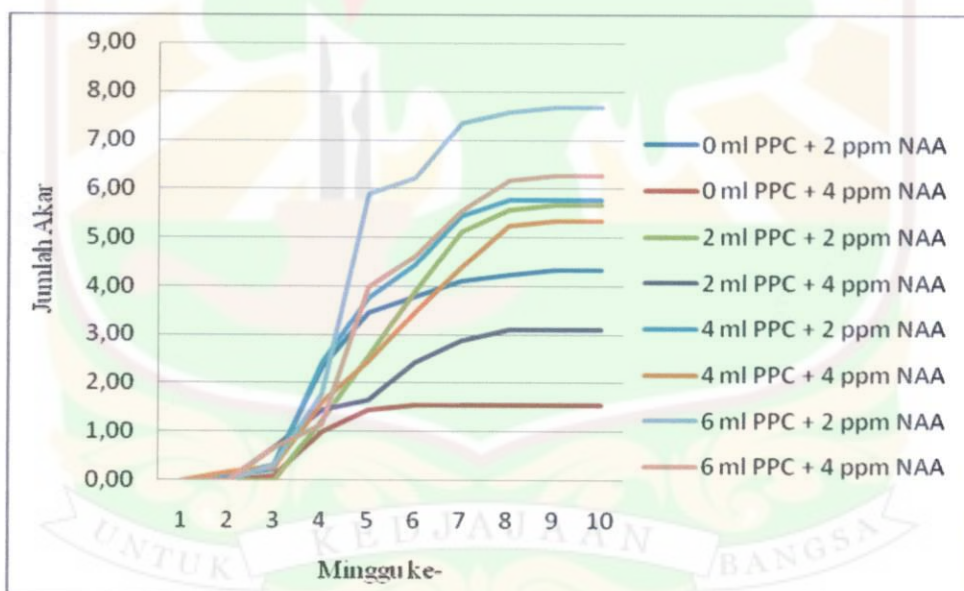
Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama dan angka-angka pada baris yang sama diikuti oleh huruf besar yang sama berbeda tidak nyata menurut uji F.

Tabel 3 memperlihatkan bahwa pemberian pupuk pelengkap cair Super Vit dan NAA tidak mempengaruhi terhadap penambahan jumlah akar. Jika kita perhatikan pada rata-rata pemberian pupuk pelengkap cair Super Vit selalu terjadi peningkatan jumlah akar. Hal ini berkaitan dengan peningkatan konsentrasi pupuk pelengkap cair Super Vit yang diberikan.

Menurut Salisbury dan Ross (1995), pertumbuhan akar tergantung pada peran unsure P dan Fe. Unsur P yang diberikan dalam jumlah yang tinggi dapat menyebabkan penambahan jumlah akar. Hal ini berkaitan dengan penelitian yang dilakukan Alnofiandra (2006) yang membandingkan antara penggunaan media VW dan MS. Penggunaan media VW menghasilkan jumlah akar pada tanaman anggrek hitam terbaik dibandingkan dengan media MS. Media VW memiliki kandungan unsur P dan Fe yang lebih tinggi dari pada media MS.

Dalam penelitian menunjukkan tidak adanya pengaruh dari pemberian NAA terhadap jumlah akar yang dihasilkan. Danu dan Tampubolon (1993) menemukan hal yang sama pada tanaman *Gmelina arborea* Linn yang diberikan perlakuan hormon NAA, dimana pemberian NAA tidak mempengaruhi perbedaan jumlah akar yang dihasilkan.

Gambar 4 memperlihatkan bahwa pertambahan jumlah akar sampai minggu 10 terbaik diperoleh dari perlakuan pemberian pupuk Super Vit dengan konsentrasi 6 ml + NAA 2 ppm, 6 ml + NAA 4 ppm, 4 ml + NAA 2 ppm, 2 ml + NAA 2 ppm, 4 ml + NAA 4 ppm, 0 ml + NAA 2 ppm, 2 ml + NAA 4 ppm dan 0 ml + NAA 4 ppm. Untuk lebih jelasnya pertambahan jumlah akar pada tanaman anggrek *Dendrobium* sp dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Pertambahan Jumlah akar anggrek.

#### 4.4. Jumlah Anakan

Jumlah anakan pada subkultur tanaman anggrek dipengaruhi oleh konsentrasi pupuk pelengkap cair Super Vit dan NAA. Hasil penelitian menunjukkan adanya Interaksi antara pemberian NAA dan pupuk Super Vit terhadap jumlah anakan (Tabel 4).



Tabel 4. Jumlah anakan pada pemberian pupuk pelengkap cair (PPC) Super Vit dan NAA saat umur 10 minggu setelah tanam.

PPC Super Vit (ml/L)	Konsentrasi NAA	
	2,00 ppm	4,00 ppm
0,00	1,00 d A	0,00 c B
2,00	3,34 b A	0,66 b B
4,00	3,00 c A	0,00 c B
6,00	5,67 a A	0,83 a B
KK = 57,7 %		

Keterangan = Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf besar yang sama dan angka-angka pada baris yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf nyata 5%.

Tabel 4 memperlihatkan bahwa pemberian konsentrasi NAA 2.0 ppm pada seluruh konsentrasi pupuk pelengkap cair Super Vit menunjukkan pertambahan jumlah anakan yang signifikan. Penambahan jumlah anakan yang terbaik terjadi pada 6.0 ml/L pupuk pelengkap cair Super Vit dengan 2 ppm NAA. Pemberian 4 ppm NAA dengan 0.0 ml/L dan 4.0 ml/L pupuk pelengkap cair Super Vit tidak dapat meningkatkan penambahan jumlah anakan dan menunjukkan pertumbuhan jumlah anakan yang berbeda tidak nyata.

Jumlah anakan dapat meningkat karena adanya unsur N yang terdapat dalam pupuk pelengkap cair, dan peningkatan penyerapan N oleh tanaman ini distimulir atau didorong oleh keberadaan unsur hara mikro yang terdapat di dalam pupuk pelengkap cair dimana peranan unsur mikro seperti Mg, Fe, Zn, dan Mn adalah sebagai kofaktor enzim yang mendorong peningkatan aktivitas metabolisme di dalam tubuh tanaman (Pranata, 2004). Ketersediaan auksin juga mempengaruhi penambahan jumlah anakan tersebut. Menurut Wattimena (1992) bahwa konsentrasi auksin optimum yang dibutuhkan untuk merangsang

pertumbuhan tunas anakan lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi auksin optimum yang dibutuhkan untuk merangsang pertumbuhan akar.

Menurut Soeryowinoto (2002) bahwa energi untuk mengaktifkan mata tunas dan untuk menumbuhkan tunas tergantung dari persediaan makanan yang ada di dalam bulb. Gunadi (1985) menyatakan bahwa anggrek *Dendrobium* sp mempunyai pola pertumbuhan yang simpodial, yaitu anggrek yang pertumbuhan ujung-ujung batangnya terbatas. Jika pertumbuhan batang anggrek telah maksimum, pertumbuhan batang akan terhenti. Selanjutnya menurut Gunawan (2001) pertumbuhan baru akan dilanjutkan oleh anakan baru yang tumbuh disampingnya.

Menurut Lakitan (1996), pemberian zat pengatur tumbuh dalam konsentrasi yang sesuai dapat meningkatkan morfogenesis tanaman, tetapi apabila zat pengatur tumbuh diberikan dalam konsentrasi yang berlebihan maka akan menjadi penghambat bagi pertumbuhan morfogenesis tanaman. Gunawan (1988) interaksi dan perimbangan antara zat pengatur tumbuh yang diberikan dalam media dan yang diproduksi oleh sel secara endogen akan menentukan arah perkembangan suatu kultur. Penambahan auksin atau sitokinin eksogen, mengubah level zat pengatur tumbuh endogen sel.

#### 4.5 Diameter Bulb

Diameter bulb pada subkultur tanaman anggrek *Dendrobium* sp dipengaruhi oleh konsentrasi pupuk pelengkap cair Super Vit. Konsentrasi NAA dan interaksi antara NAA dengan pupuk Super Vit tidak memberikan pengaruh terhadap diameter bulb. Tabel 5 di bawah memperlihatkan bahwa rata-rata diameter bulb pada beberapa konsentrasi pupuk Super Vit memberikan pengaruh yang signifikan dengan tanpa pemberian pupuk. Konsentrasi 2.0 ml/L memperlihatkan diameter bulb yang tertinggi dibandingkan dengan konsentrasi 4.0 ml/L, 6.0 ml/L dan 0.0 ml/L (Tabel 5).



Tabel 5. Diameter bulb pada pemberian pupuk pelengkap cair (PPC) Super Vit dan NAA saat umur 10 minggu setelah tanam.

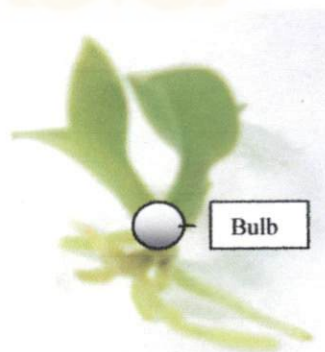
PPC Super Vit (ml/L)	Konsentrasi NAA		Rata-rata
	2,00 ppm	4,00 ppm	
0,00	0,80	0,70	0,75 b
2,00	1,90	1,90	1,90 a
4,00	2,00	1,60	1,80 a
6,00	1,80	1,80	1,80 a

KK = 25,4 %

Keterangan = Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama dan angka-angka pada baris yang sama diikuti oleh huruf besar yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf nyata 5%.

Tabel 5 memperlihatkan bahwa rata-rata pemberian pupuk pelengkap cair pada konsentrasi 2,0 ppm memperlihatkan diameter bulb yang tertinggi, hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk Super Vit pada konsentrasi 2,0 ml/L, 4,0 ml/L dan 6,0 ml/L lebih cepat mendorong pertumbuhan diameter bulb pada tanaman anggrek yang ditanam secara *in vitro*. Hal ini disebabkan karena kandungan unsur hara yang pada konsentrasi pupuk Super Vit 2,0 ml/L, 4,0 ml/L dan 6,0 ml/l lebih tinggi dibandingkan dengan 0.0 ml/L.

Menurut Osman dan Prasasti (1993), bahwa bulb pada anggrek *Dendrobium* sp adalah batang yang membesar membentuk semacam umbi yang berfungsi untuk menyimpan air dan cadangan makanan. Untuk lebih jelasnya bulb pada tanaman anggrek dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Bulb pada tanaman anggrek

Bila dihubungkan dengan Tabel 4 dimana penambahan jumlah anakan sesuai dengan kandungan unsur hara yang terdapat pada media tersebut. Hal ini dapat kita lihat dari diameter bulb dengan jumlah anakan yang terbentuk, dimana cadangan makanan yang tersimpan akan mampu mendorong pertumbuhan jumlah anakan. Hal ini berarti penambahan diameter bulb akan berbanding lurus dengan penambahan jumlah anakan.

#### 4.6. Jumlah daun

Jumlah daun pada tanaman anggrek *Dendrobium* sp dipengaruhi oleh pemberian beberapa konsentrasi pupuk Super Vit. Konsentrasi NAA dan interaksi antara NAA dengan pupuk Super Vit tidak memberikan pengaruh terhadap jumlah daun (Tabel 6)

Tabel 6. Jumlah daun pada pemberian pupuk pelengkap cair (PPC) Super Vit dan NAA saat umur 10 minggu setelah tanam.

PPC Super Vit (ml/L)	Konsentrasi NAA		Rata-rata
	2,00 ppm	4,00 ppm	
0,00	1,67	3,67	2,67 b
2,00	4,00	4,67	4,34 a
4,00	4,67	5,17	4,92 a
6,00	4,83	4,50	4,67 a
KK = 36,4 %			

Keterangan = Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama dan angka-angka pada baris yang sama diikuti oleh huruf besar yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf nyata 5%.

Tabel 6 memperlihatkan bahwa rata-rata jumlah daun pada beberapa konsentrasi pupuk Super Vit memberikan pengaruh yang signifikan dengan tanpa pemberian pupuk. Konsentrasi 4.0 ml/L memperlihatkan jumlah daun yang tertinggi dibandingkan dengan konsentrasi 6.0 ml/L, 2.0 ml/L dan 0.0 ml/L. Hal diatas menunjukkan bahwa pemberian pupuk Super Vit pada konsentrasi 2.0 ml/L, 4,0 ml/L dan 6,0 ml/L lebih cepat mendorong pertumbuhan jumlah daun



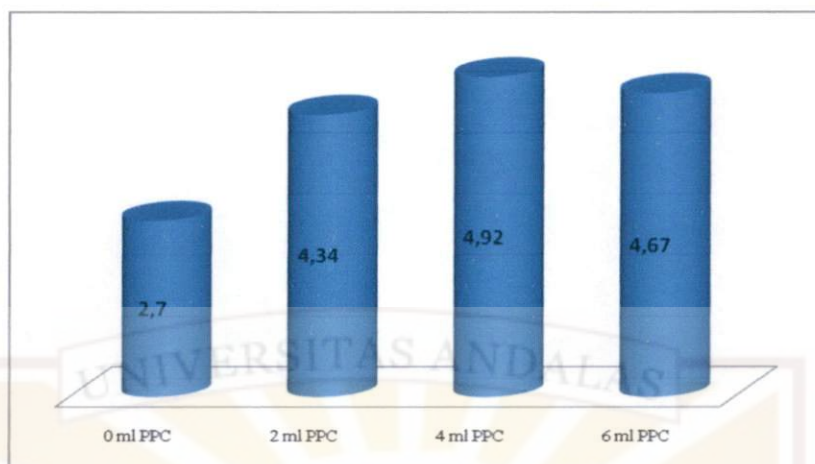
pada tanaman anggrek yang ditanam secara *in vitro*. Hal ini disebabkan karena kandungan unsur hara yang pada konsentrasi pupuk Super Vit 2,0 ml/L, 4,0 ml/L dan 6,0 ml/l lebih tinggi dibandingkan dengan 0.0 ml/L.

Pemberian pupuk pelengkap cair Super Vit 2,0 ml/L telah mampu meningkatkan jumlah daun tanaman anggrek *Dendrobium* sp secara *in vitro*. Kenyataan ini disebabkan oleh karena unsur nitrogen yang diberikan dengan konsentrasi 2,0 ml/L telah dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif. Seperti yang dikemukakan oleh Dwijoseputro (1990) bahwa nitrogen dalam jumlah yang cukup akan memberikan pertumbuhan tanaman yang baik. Dalam hal ini Sarief (1986) menyatakan bahwa unsur nitrogen sangat diperlukan untuk pembentukan bagian-bagian vegetatif seperti batang, daun, dan akar.

Peningkatan pemberian konsentrasi pupuk pelengkap cair Super Vit 4,0 ml/L dan 6,0 ml/L tidak berbeda dengan pemberian dengan konsentrasi 2,0 ml/L. Pertumbuhan daun tanaman tidak terus bertambah tetapi ada batasnya sesuai dengan factor genetic tanaman tersebut dan dipengaruhi oleh factor lingkungan dimana tanaman tersebut berada. Morton (1987) menyatakan bahwa semakin bertambah umur tanaman, pertumbuhan jumlah daun akan menurun. Pertumbuhan daun pada setiap tanaman lebih didorong oleh potensi meristematik yang dimiliki oleh tanaman tersebut.

Bila dihubungkan dengan tabel 1 dimana pertumbuhan tinggi tanaman akan berbanding lurus dengan pertumbuhan jumlah daun. Sesuai dengan pendapat Goldsworthy dan Fisher (1992) bahwa jumlah daun akan dipengaruhi oleh tinggi tanaman, dengan adanya penambahan tinggi tanaman, maka jumlah nodus akan bertambah sehingga jumlah daun juga bertambah karena daun keluar dari nodus tersebut.

Gambar 6 memperlihatkan rata-rata jumlah daun sampai minggu 10, terbaik diperoleh dari pemberian pupuk Super Vit dengan konsentrasi 4 ml, 6 ml, 2 ml dan 0 ml. Untuk lebih jelasnya rata-rata jumlah daun tanaman anggrek *Dendrobium* sp dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Rata-rata jumlah daun anggrek.

#### 4.7. Bobot Segar Tanaman

Bobot segar pada tanaman anggrek *Dendrobium* sp dipengaruhi oleh pemberian beberapa konsentrasi pupuk Super Vit. Konsentrasi NAA dan interaksi antara NAA dengan pupuk Super Vit tidak memberikan pengaruh terhadap bobot segar tanaman (Tabel 6).

Tabel 7. Bobot segar tanaman pada pemberian pupuk pelengkap cair (PPC) Super Vit dan NAA saat umur 10 minggu setelah tanam.

PPC Super Vit ml/L	Konsentrasi NAA		Rata-rata
	2,00 ppm	4,00 ppm	
0,00	0,94	0,46	0,70 d
2,00	1,39	1,38	1,39 c
4,00	1,65	1,85	1,75 b
6,00	2,01	2,03	2,02 a

KK = 21,9 %

Keterangan = Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama dan angka-angka pada baris yang sama diikuti oleh huruf besar yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf nyata 5%.

Tabel 7 memperlihatkan bahwa rata-rata berat segar tanaman pada beberapa konsentrasi pupuk Super Vit memberikan pengaruh yang signifikan

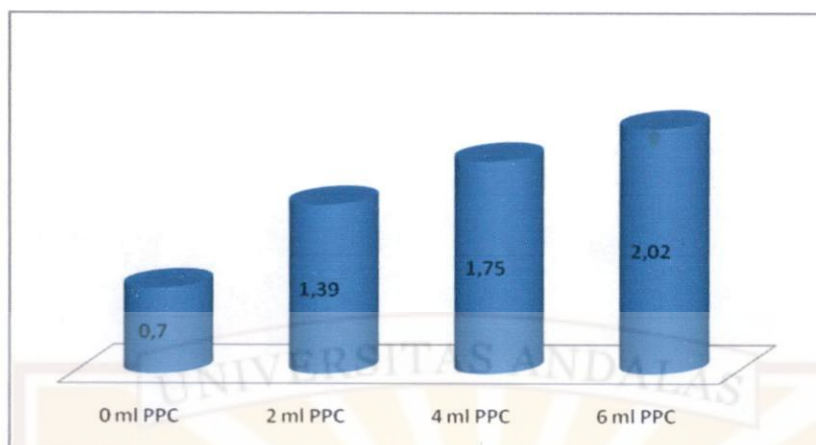


pada setiap konsentrasi pupuk. Konsentrasi 6.0 ml/L memperlihatkan bobot segar tanaman yang tertinggi dibandingkan dengan konsentrasi 4.0 ml/L, 2.0 ml/L dan 0.0 ml/L. Hal diatas menunjukkan bahwa pemberian pupuk Super Vit pada konsentrasi 6.0 ml/L lebih cepat mendorong pertumbuhan bobot segar tanaman anggrek yang ditanam secara *in vitro*. Hal ini disebabkan karena kandungan N pada konsentrasi pupuk Super Vit 6.0 ml/L lebih tinggi dibandingkan 4.0 ml/L, 2.0 ml/L dan 0.0 ml/L.

Pemberian beberapa konsentrasi pupuk Super Vit memperlihatkan perbedaan yang nyata terhadap bobot segar dari tanaman anggrek *Dendrobium* sp. Unsur hara yang terkandung pada pupuk Super Vit akan mempengaruhi pembentukan klorofil, sehingga unsur - unsur ini berperan dalam menentukan bobot segar tanaman melalui fotosintat yang dihasilkan. Menurut Sarief (1985) bahwa unsur nitrogen akan mempengaruhi kandungan air dalam daun tanaman. Bila kandungan nitrogen meningkat maka daun akan semakin banyak mengandung uap air sehingga bobot segar tanaman akan semakin bertambah.

Prawinata *et al* (1988) menyatakan bahwa peningkatan bobot segar adalah akibat serapan air dalam jumlah yang besar di sel-sel tanaman dan juga akibat peningkatan laju fotosintesis. Peningkatan laju fotosintesis akan meningkatkan laju pembentukan karbohidrat dan zat makanan lain juga meningkat. Zat makanan ini akan membantu pertumbuhan organ. Organ tanaman terutama tunas, akar dan daun sehingga akan meningkatkan bobot segar tanaman. Dalam hal ini berkaitan erat pada Tabel 1, 2, 3, 4, 5 dan 6.

Kandungan air di dalam jaringan tanaman sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Hal ini sesuai dengan pendapat Sitompul dan Guritno (1995) bahwa kandungan air dari suatu jaringan atau keseluruhan tubuh tanaman berubah dengan umur dan dipengaruhi oleh lingkungan yang jarang konstan. Gambar 7 memperlihatkan rata-rata bobot segar tanaman sampai minggu 10, terbaik diperoleh dari pemberian pupuk Super Vit dengan konsentrasi 6 ml, 4 ml, 2 ml dan 0 ml. Untuk lebih jelasnya rata-rata bobot segar tanaman anggrek *Dendrobium* sp dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Rata-rata bobot segar tanaman anggrek.

#### 4.8. Warna Daun

Warna daun dipengaruhi oleh pemberian konsentrasi NAA dan pupuk pelengkap cair Super Vit. Perubahan warna daun akibat pemberian NAA dan pupuk pelengkap cair Super Vit dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Perubahan warna daun pada pemberian pupuk pelengkap cair (PPC) Super Vit dan NAA saat umur 10 minggu setelah tanam.

PPC Super Vit (ml/L)	Konsentrasi NAA	
	2,00 ppm	4,00 ppm
0,00	++++	++++
2,00	++	+++
4,00	++	+++
6,00	++	+++

Keterangan = (+) = Hijau tua, (++) = Hijau muda, (+++) = Hijau kekuningan, dan (++++) = Kuning.

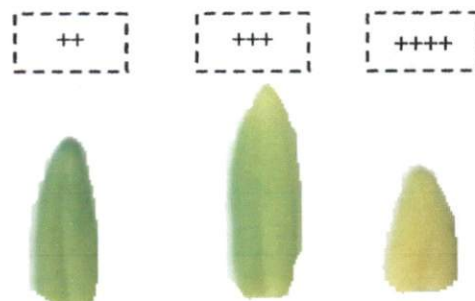
Tabel 8 memperlihatkan bahwa penggunaan pupuk pelengkap cair Super Vit pada konsentrasi 2.0 ml/L, 4 ml/L dan 6 ml/L warna dan NAA 2 ppm daun anggrek *Dendrobium* sp berwarna hijau muda, tetapi pada konsentrasi pupuk pelengkap cair yang sama dengan NAA 4 ppm warna daun berubah menjadi hijau kekuningan. Penggunaan pupuk pelengkap cair Super Vit pada konsentrasi 0.0



ml/L dan NAA 2 ppm serta 4 ppm daun berwarna kuning. Gejala daun berwarna kuning tersebut salah satu penyebabnya adalah ketersediaan unsur nitrogen. Pada penggunaan pupuk pelengkap cair Super Vit 0.0 ml/L, tidak terdapat unsur nitrogen pada media sehingga warna daun menjadi kuning.

Warna daun ditentukan oleh kandungan pigmen pada plastid. Pigmen pada daun terdiri dari klorofil, xantofil, dan karoten. Unsur-unsur hara yang tergantung pada persenyawaan organik akan memberikan respon terhadap bibit. Warna hijau pada daun dikarenakan kandungan klorofil yang lebih banyak dan klorofil dapat terbentuk oleh adanya unsur nitrogen karena menurut Gunawan (2001) unsur nitrogen dibutuhkan untuk sintesa asam-asam amino, protein, asam nukleat berbagai koenzim dan sebagai konstituen molekul klorofil (zat hijau daun).

Warna hijau daun pada planlet dikarenakan kandungan klorofil yang lebih banyak terutama unsur nitrogen yang tinggi membantu dalam kegiatan fotosintesis. Daun sebagai salah satu alat untuk mengambil unsur hara dari udara. Pada saat di lapangan tanaman mencari hara melalui daun dan akar. Pada konsentrasi yang tinggi, NAA ternyata dapat merusak klorofil dan mengurangi jumlahnya sebagai contoh daun berwarna kuning dan menurunkan kemampuan daun untuk berfotosintesis. Konsentrasi zat pengatur tumbuh yang terlalu tinggi untuk satu spesies tertentu akan mendorong sintesis etilen yang menyebabkan penuaan (senesen), dimulai dengan terurainya protein menjadi asam amino dan hilangnya klorofil. (Salisbury dan Ross, 1995). Untuk lebih jelasnya kerusakan klorofil pada daun sehingga daun berwarna kuning seperti terlihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Perubahan warna daun anggrek

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Dari penelitian yang dilaksanakan, dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Terdapat interaksi antara penggunaan PPC Super Vit dan NAA pada penambahan jumlah anakan.
2. Penggunaan pupuk Super Vit 6 ml/L memperlihatkan pertumbuhan terbaik pada subkultur tanaman anggrek *Dendrobium* sp. Hal ini dapat dilihat dari pertumbuhan tinggi tanaman, rata-rata jumlah anakan, dan rata – rata bobot segar tanaman.
3. Penggunaan Konsentrasi NAA 2 ppm memperlihatkan pertumbuhan terbaik pada subkultur tanaman anggrek *Dendrobium* sp. Hal ini dapat dilihat dari pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah akar, jumlah anakan, diameter bulb.

### 5.2. Saran

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka penulis menyarankan :

Bahwa untuk perbanyak tanaman anggrek secara *in vitro* dapat digunakan pupuk pelengkap cair Super Vit dengan konsentrasi 6ml/L. Disamping pupuk Super Vit yang merupakan pupuk pelengkap cair yang mengandung hara makro dan mikro yang sangat menunjang bagi pertumbuhan tanaman anggrek, pupuk Super Vit juga memiliki harga yang relatif murah dan penggunaannya sedikit, sehingga dari segi ekonomi sangat membantu meminimalkan biaya produksi dalam perbanyak tanaman anggrek secara *in vitro*.

Disarankan dilakukan penelitian lanjutan dengan penggunaan NAA dengan konsentrasi rendah dari 2 ppm.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 1993. Dasar-Dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh. Angkasa. Bandung. 85 hal.
- Agromedia. 2002. Bunga Anggrek Dengan Aneka Bentuk Dan Warna. Agromedia Pustaka. Jakarta. 50 hal.
- Alnofiandra. 2006. Pengaruh Jenis Media Dasar Dan Konsentrasi Naa Terhadap Pertumbuhan Planlet Anggrek Hitam Secara *in vitro*. [Skripsi]. Padang. Universitas Andalas.
- Anonim. 1998. Pupuk Pelengkap Cair (PPC) SuperVit. CV. Tabiat Jaya. Medan.
- Badan Pusat Statistik dan direktorat jenderal bina produksi. 2009. Produksi Tanaman Hias Di Indonesia, 1997 – 2009. <http://www.bps.co.id> [ 10 Mei 2010]
- Bhalerao, R.P., J. Eklof, K. Ljung, A. Marchant, M. Bennett, and G. Sanberg. 2002. Shoot-derived Auxin is Essential for Early Lateral Root Emergence in Arabidopsis Seedling. *Plant Journal*. 29: 325-332.
- Bose, T.K dan Battcharjee. 1980. Orchid of India. Naya Prakash. Calcuta. 538 pp
- Chen, J.T. and W.C. Chang. 2001. Effect of Auxin and Cytokinins on Direct Somatic Embryogenesis on Leaf Explant of *Oncidium* "Gower Ramsey" *Plant Growth Regulation*. 34: 229-232.
- Danu dan J. Tampubolon, 1993. Pengaruh Jumlah Mata Ruas Stek dan Konsentrasi NAA Terhadap Pertumbuhan Stek Batang *Gmelina arborea* LINN. Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Balai Teknologi Perbenihan. Departemen Kehutanan. Bogor.
- Davies, P.J. 1995. *Plant Hormones : Physiology, Biochemistry and Molecular Biology*. Kluwer Academic Publishers. Netherlands.
- Direktorat Bina Produksi Hortikultura. 1997. Petunjuk Teknis Budidaya Anggrek *Dendrobium*. Jakarta. 18 hal.
- Dwidjoseputro, D. 1992. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. Gramedia. Jakarta. 232 hal.
- George, E. F dan P.D. Sherrington, 1984. *Plant Propagation by Tissue Culture*. Handbook and Directory of Commercial Laboratory. Exegethies Ltd. Eversley Gosington. England, 709 p.

- Goldsworthy, J.R dan N.M Fisher. 1992. Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik. Alih bahasa oleh Tohari dari *Physiology of tropic field crop*. 1984. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 847 hal.
- Gunadi, T. 1985. Anggrek untuk pemula. Angkasa. Bandung. 145 hal.
- Gunawan, L.W. 1988. Teknik Kultur Jaringan. Laboratorium Kultur Jaringan Tumbuhan. Pusat antar Universitas IPB. Bogor. 304 hal.
- \_\_\_\_\_. 2001. Budidaya Anggrek. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Haas, N. F. 1976. Notes on aerial roots on orchid. *Orchid Rev.* 84 (1993).
- Hanafiah, K. A.2005. *Dasar-dasar Ilmu tanah*. PT.Raja Grafindo Persada, Jakarta. 358 hal.
- Hardjadi, S. S. 1984. *Pengantar Agronomi*. Penerbit Gramedia, Jakarta. 180 hal
- Hakim, N. M.Y. Nyakpa, A.M Lubis, S.G. Nugroho, M.A.Diha, G.B Hong, dan H.H. Bailey. 1986. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Penerbit Universitas Lampung. Hlm. 225-227.
- Hendaryono, D.P.S dan A.Wijayani, 1994. Teknik Kultur Jaringan. Kanisius. Yogyakarta.
- Hendaryono, S. 2000. Pembibitan Anggrek Dalam Botol. Kanisius. Yoyakarta. 69 hal.
- Hopkins, W.G. 1995. *Introduction to Plant Physiology*. John Wiley & Sons, Inc. New York, Toronto, Singapore. 285-321.
- Iswanto, H. 2002. Petunjuk Perawatan Anggrek. Agromedia Pustaka. Depok. 66 hal.
- Katuuk JRP. 1989. *Teknik Kultur Jaringan dalam Mikropropagasi Tanaman*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta : Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi.
- Lakitan, B. 1996. Fisiologi Pertumbuhan dan perkembangan tanaman. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta 218 hal.
- Lestari, S.S. 1985. *Mengenal dan Bertanam Anggrek*. Semarang: Aneka Ilmu.
- Miryam, A.2005. Multiplikasi Jeruk Kacang (*Citrus nobilis* L.) Pada Beberapa Kombinasi NAA dan BAP dengan Media WPM Secara In Vitro. [Skripsi]. Padang. Universitas Andalas.
- Morton, J. 1987. Pineapple in fruits of warm climates. Miami. Florida. 21 pages.
- Murashige, T.C. 1973. Somatic Plant Cell. In Paul F.K.J.R. And MK Paterson, Jr(ed). *Tissue Culture Methode An Aplication Academic Press*. New York. P:170-172.



- Novizan. 2002. Petunjuk Pemupukan yang efektif. Agromedia Pustaka Jakarta. 114 hal.
- Osman, F dan Prasasti, I. 1993. Anggrek Dendrobium. Penebar Swadaya. Jakarta. 219 hal.
- Pierik, R.L.M. 1987. In vitro Culture of Higher Plant. Marthinus Nijhot Publisher. Netherland. 394 hal.
- Pranata, A.S. 2004. Pupuk Organik Cair Aplikasi dan Manfaatnya. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Prawinata, W.S. dan P. Tjondronegoro. 1988. Dasar-dasar fisiologi tumbuhan. Departemen Botani Fakultas Pertanian IPB. Bogor. 313 hal.
- Redaksi Trubus. 2005. Anggrek Dendrobium. Trubus Swadaya. Jakarta. 215 hal.
- Saadah, N. 1996. Pengaruh Ekstrak Bahan Nabati Terhadap Pertumbuhan Bibit Anggrek *Dendrobium Ekapol* Pada Subkultur *In Vitro*. [Skripsi]. Padang. Universitas Andalas.
- Salisbury, F.B. dan C.W. Ross. 1995. Fisiologi tumbuhan. Terjemahan Diah R lukman dan Sumaryono ITB. Bandung. 343 hal.
- Sandra, E. 2005. Membuat Anggrek Rajin Berbunga. Penebar Swadaya. Jakarta. 86 hal.
- Sarief, E.S. 1986. Kesuburan Dan Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka Buana. Bandung. 182 hal.
- Sarwono, B. 2002. Menghasilkan Anggrek Potong Kualitas Prima. Agromedia Pustaka. Jakarta. 81 hal.
- Setiawan. H. 2002. Usaha Pembesaran Anggrek. Penebar Swadaya. Jakarta. 88 hal.
- Sitompul, S.M. dan B Guritno. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gadjah mada university Press. Yogyakarta. 412 hal.
- Sjahrial. 2009. Pertumbuhan Anggrek Dendrobium sp Akibat Pemberian vitamin B1 dan pupuk majemuk cair. <http://nusaanggrek.blogspot.com> [10 Mei 2010].
- Soedjono, S. 2005. Pengaruh Beberapa Pupuk Daun Dalam Media Agar Terhadap Pertumbuhan Meriklon Anggrek Dendrobium Walter Oumae. Pusltbang Hortikultura.
- Suryowinoto, S.M. 1996. Pemuliaan Tanaman Secara *in-vitro*. Kanisius. Yogyakarta. 252 hal.
- \_\_\_\_\_. 2002. Merawat Anggrek. Kanisius. Yogyakarta. 87 hal.

- Stern, K.R., S. Jansky, and J.E. Bidlack. 2003. *Introductory Plant Biology*. The McGraw-Hill Companies, Inc. New York. Amerika.
- Steward. 1970. *Plant Tissue and Cell Culture*. England: Botanical Laboratories. University of Leicester.
- Suliansyah, I. 2002. *Kultur Jaringan Tanaman*. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang. 106 hal.
- Sulitchantini, E.D. 1988. Induksi Embrio Somatik dari Beberapa Tipe Eksplan pada Beberapa Kultivar Kacang Tanah (*Arachis hypogaeae*). [Disertasi]. Bogor. IPB. 81 hal.
- Suseno, H. 1974. *Fisiologi Tumbuhan – Metabolisme Dasar*. Departemen Botani. Fakultas Pertanian IPB. Bogor. 277 hal.
- Tokuhara, K. and M. Mii. 1993. Micropropagation of *Phalaenopsis* and *oritaenopsis* by Culturing Shoot Tips of Flower Stalk Buds. *Plant Cell Rep.* 13:7-11.
- \_\_\_\_\_. 2001. Induction of Embryogenic Callus and Cell Suspension Culture from Shoot Tips Excised from Flower Stalk Buds of *Phalaenopsis* (Orchidaceae). *In Vitro Cell. Dev Biol-Plant.* 37 : 457-461.
- Wattimena, G.A., Gunawan, L.W., Mattjik, N.A., Syamsudin, E., Wiendi dan Ernawati. 1991. *Bioteknologi Tanaman*. Pusat Antar Universitas Bioteknologi Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- \_\_\_\_\_, dan Mattjik. 1992. *Pemuliaaan Tanaman secara in vitro dalam Bioteknologi Tanaman*. Pusat Antar Universitas (PAU) Bioteknologi. IPB. Bogor. 309 hal.
- Wattimena, G.A. 1998. *Zat Pengatur Tumbuh Tanaman*. PAU. Bioteknologi. IPB. Bogor. 247 hal.
- Yusuf, Y. 1983. Arti kultur botol Untuk Petani Anggrek. *Majalah Ilmiah Fakultas Pertanian UNAND*. Padang No.1 tahun XXII Sumatera Offset. Hal 30-32.





Lampiran 2. Anggrek *Dendrobium* sp dan bagian-bagiannya.



(a) Penampang melintang buah anggrek



(c) Bunga anggrek *Dendrobium* sp



(d) Susunan Bunga anggrek

Keterangan Susunan Bunga Anggrek :

1. *Labellum* (Bibir)
2. *Petal* (Kelopak Bunga)
3. *Sepal* (Daun Bunga)
4. *Gynostemium* (Alat Kelamin)

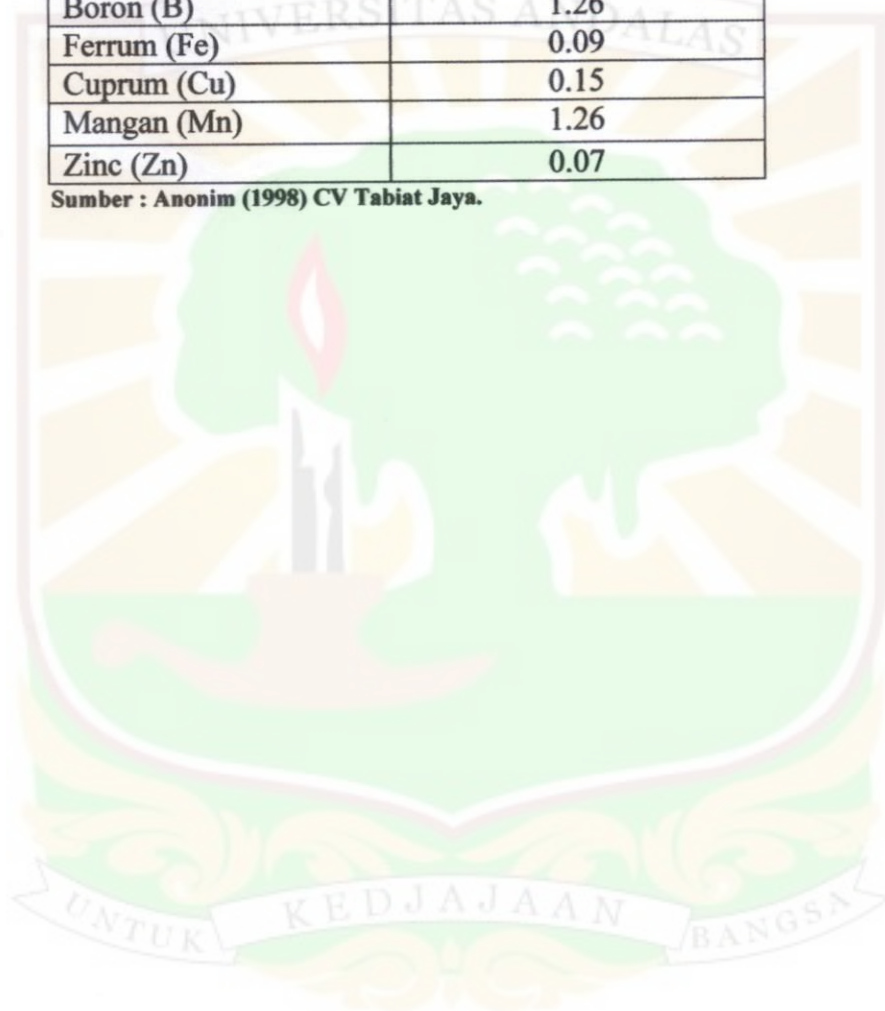
Sumber : Hendaryono (2000)



## Lampiran 3. Komposisi Pupuk pelengkap cair Super Vit.

Unsur	Dalam Persentase (%)
Nitrogen (N)	6.12
Posfor (P)	5.91
Kalium (K)	3.47
Calcium (Ca)	0.92
Magnesium (Mg)	0.27
Boron (B)	1.26
Ferrum (Fe)	0.09
Cuprum (Cu)	0.15
Mangan (Mn)	1.26
Zinc (Zn)	0.07

Sumber : Anonim (1998) CV Tabiat Jaya.



Lampiran 4. Penghitungan Kebutuhan NAA (*naphthalene acetic acid*)

Volume larutan stok NAA 1.000 ppm yang akan dibuat adalah 20 ml.

NAA 1000 ppm = 1000 mg/L

$$\frac{N1}{V1} = \frac{N2}{V2}$$

$$\frac{1.000 \text{ mg}}{1.000 \text{ ml}} = \frac{N2}{20 \text{ ml}}$$

$$N2 = \frac{20.000 \text{ mg}}{1.000 \text{ ml}}$$

$$N2 = 20 \text{ mg}$$

Jadi untuk membuat NAA 1.000 ppm adalah dengan menimbang NAA sebanyak 20 mg dan dilarutkan kedalam 20 ml aquades.

1. Volume yang dipipet dari stok jika konsentrasi yang diperlukan dalam 1 L media adalah 2 ppm.

$$V1 \times N1 = V2 \times N2$$

$$1000 \text{ ml} \times 2 \text{ ppm} = V2 \times 1000 \text{ ppm}$$

$$V2 = 2 \text{ ml}$$

Maka NAA yang dipipet dari stok 1000 ppm untuk memenuhi konsentrasi 2 ppm yang dibutuhkan media dalam 1 liter adalah 2 ml.

2. Volume yang dipipet dari stok jika konsentrasi yang diperlukan dalam 1 L media adalah 4 ppm.

$$V1 \times N1 = V2 \times N2$$

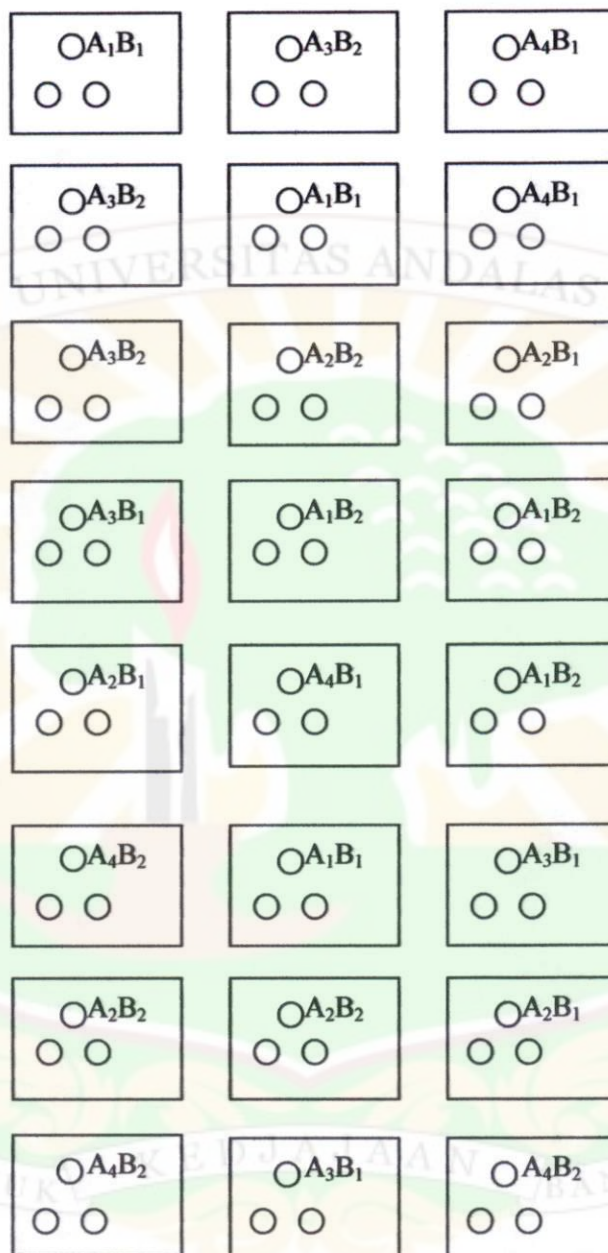
$$1000 \text{ ml} \times 4 \text{ ppm} = V2 \times 1000 \text{ ppm}$$

$$V2 = 4 \text{ ml.}$$

Maka NAA yang dipipet dari stok 1.000 ppm untuk memenuhi konsentrasi 4 ppm yang dibutuhkan media dalam 1 liter adalah 4 ml.



Lampiran 5. Denah penempatan botol kultur di Laboratorium menurut Rancangan Acak Lengkap (RAL)



**Keterangan :**

Faktor I :  $A_1$  = pupuk Super Vit 0 ml/L;  $A_2$  = pupuk Super Vit 2 ml/L;

$A_3$  = pupuk Super Vit 4 ml/L;  $A_4$  = pupuk Super Vit 6 ml/L.

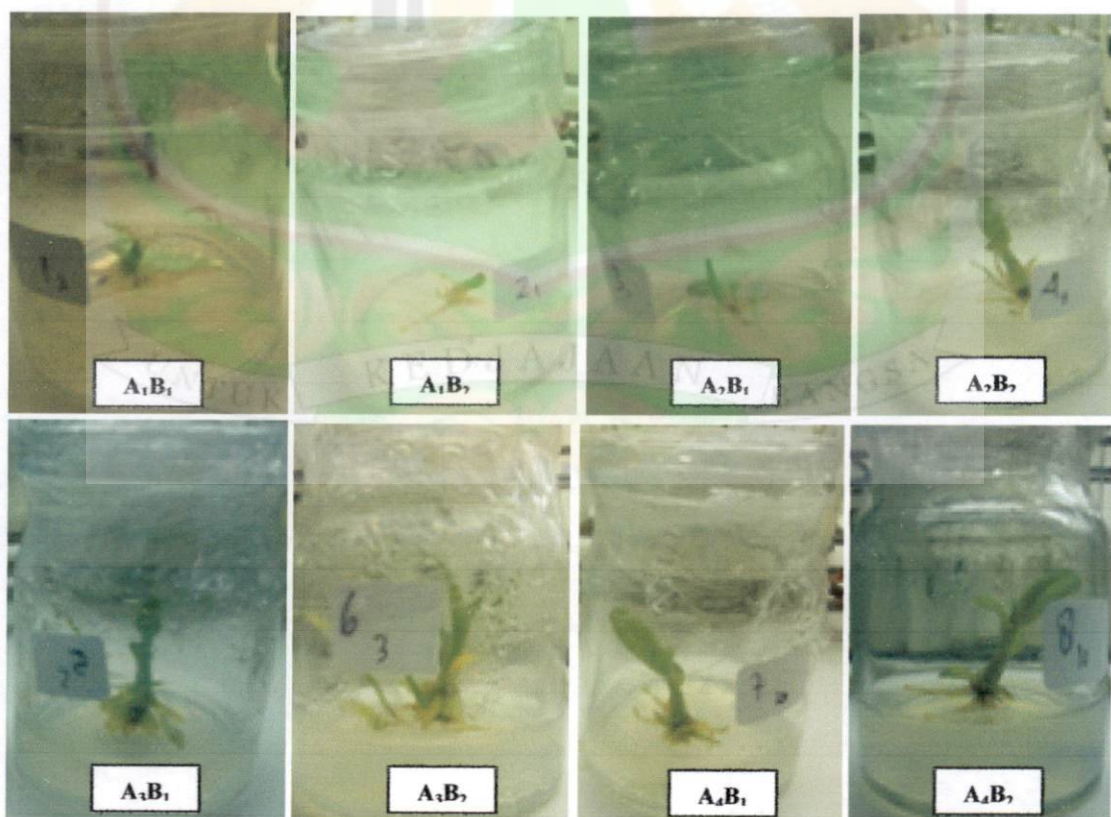
Faktor II :  $B_1$  = konsentrasi NAA 2 ppm;  $B_2$  = konsentrasi NAA 4 ppm.

$\bigcirc$  = Botol Kultur.

## Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian



6.a. Peletakan botol perlakuan pada ruang inkubasi

6.b. keadaan anggrek *Dendrobium* sp setelah 10 MST.



## Lampiran 7. Tabel Sidik Ragam

## 7.a. Tinggi Tanaman

Sumber keragaman	DB	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel</sub>	Ket
					5 %	
Faktor A	3	3,4597	1,1532	13,66	3,24	*
Faktor B	1	0,0108	0,0108	0,130	4,49	tn
Interaksi AxB	3	0,1195	0,0398	0,470	3,24	tn
Sisa	16	1,3506	0,0844			
Total	23	4,9407				
KK = 32,6 %						

## 7.b. Panjang Akar

Sumber keragaman	DB	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel</sub>	Ket
					5 %	
Faktor A	3	0,127	0,042	0,22	3,24	tn
Faktor B	1	0,038	0,038	0,19	4,49	tn
Interaksi AxB	3	0,286	0,095	0,49	3,24	tn
Sisa	16	3,118	0,195			
Total	23	3,569				
KK = 72,4 %						

## 7.c. Jumlah Akar

Data ditransformasi dengan  $\sqrt{y}$ 

Sumber keragaman	DB	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel</sub>	Ket
					5 %	
Faktor A	3	3,253	1,084	2,19	3,24	tn
Faktor B	1	1,485	1,485	3,00	4,49	tn
Interaksi AxB	3	0,537	0,179	0,36	3,24	tn
Sisa	16	7,924	0,495			
Total	23	13,200				
KK = 33,5 %						

## 7.d. jumlah Anakan

Sumber keragaman	DB	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel</sub>	Ket
					5 %	
Faktor A	3	2,615	0,872	7,280	3,24	*
Faktor B	1	5,530	5,530	46,18	4,49	*
Interaksi AxB	3	1,238	0,413	3,450	3,24	*
Sisa	16	1,916	0,120			
Total	23	11,299				
KK = 57,7 %						

## 7.e. Diameter Bulb

Sumber keragaman	DB	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel</sub>	Ket
					5 %	
Faktor A	3	0,5912	0,1971	11,26	3,24	*
Faktor B	1	0,0104	0,0104	0,600	4,49	tn
Interaksi AxB	3	0,0179	0,0060	0,340	3,24	tn
Sisa	16	0,2800	0,0175			
Total	23	0,8996				
KK = 25,4 %						

## 7.f. Jumlah daun

Sumber keragaman	DB	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel</sub>	Ket
					5 %	
Faktor A	3	0,3153	0,1051	3,43	3,24	*
Faktor B	1	0,0630	0,0630	2,06	4,49	tn
Interaksi AxB	3	0,1256	0,0419	1,36	3,24	tn
Sisa	16	0,4907	0,0307			
Total	23	0,9946				
KK = 36,4 %						

## 7.g. Bobot segar tanaman

Sumber keragaman	DB	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel</sub>	Ket
					5 %	
Faktor A	3	0,6539	0,2180	18,76	3,24	*
Faktor B	1	0,0030	0,0030	0,260	4,49	tn
Interaksi AxB	3	0,0421	0,0140	1,210	3,24	tn
Sisa	16	0,1859	0,0116			
Total	23	0,8850				
KK = 21,9 %						

**Keterangan :**

\* = Nyata

tn = Tidak Nyata