

**SKRIPSI**

**RESPON PERTUMBUHAN TANAMAN ANGGREK  
DENDROBIUM TERHADAP APLIKASI ZAT  
PENGATUR TUMBUH DAN PUPUK DAUN**

Oleh:  
DINI MADITA RUKMI



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
MALANG**

**2009**

**RESPON PERTUMBUHAN TANAMAN ANGGREK  
DENDROBIUM TERHADAP APLIKASI ZAT  
PENGATUR TUMBUH DAN PUPUK DAUN**



Oleh:

DINI MADITA RUKMI

0210423004-42

**SKRIPSI**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
MALANG**

**2009**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi : RESPON PERTUMBUHAN TANAMAN ANGGREK  
DENDROBIUM ERHADAP APLIKASI ZAT  
PENGATUR TUMBUH DAN PUPUK DAUN.

Nama Mahasiswa : DINI MADITA RUMI

NIM : 0210423004-42

Jurusan : Budidaya Pertanian

Program Studi : Hortikultura

Menyetujui : Dosen Pembimbing

Utama

Pendamping

Dr. Ir. M. Dawam Maghfoer, MS  
NIP. 103 935 801

Ir. Ellis Nihayati, MS  
NIP. 130 809 089

Ketua Jurusan

Dr. Ir. Agus Suryanto, MS  
NIP. 130 935 809

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan,

MAJELIS PENGUJI

Penguji I

Ir. Koesriharti, MS  
NIP. 131 276 255

Penguji II

Ir. Ellis Nihayati, MS  
NIP. 103 802 235

Penguji III

Dr.Ir. M Dawam Maghfoer, MS  
NIP. 130 802 232

Penguji IV

Dr.Ir. Nurul Aini, MS  
NIP. 131 574 857

Tanggal Lulus :



## RINGKASAN

Dini Madita Rukmi 0210423004-42. Respon Pertumbuhan Tanaman anggrek *Dendrobium* Terhadap aplikasi Zat Pengatur Tumbuh dan Pupuk Daun. Di bawah bimbingan Dr.Ir. Moch Dawam Maghfoer, MS dan Dr.Ir. Ellis Nihayati, MS.

---

---

Anggrek termasuk tanaman hias dari keluarga orchidaceae yang mempunyai estetika tinggi dan potensial untuk dikembangkan. Hal tersebut disebabkan bentuk dan warna bunga yang menarik sehingga mempunyai daya tarik tersendiri bagi konsumen. Peningkatan permintaan pasar akan anggrek dalam bentuk bunga potong dan tanaman pot memerlukan usaha peningkatan kualitas dan kuantitas penyediaan anggrek dalam jumlah lebih banyak dan berkesinambungan. Tanaman anggrek mempunyai kecepatan tumbuh yang berbeda-beda untuk setiap jenis anggrek dan memerlukan fase adaptasi. Salah satu cara untuk mempercepat pertumbuhan dan fase adaptasi adalah dengan menggunakan stimulant yang biasanya disebut zat pengatur tumbuh, salah satu stimulant pertumbuhan adalah adaptan dengan bahan aktif NAA dan Vit B1. NAA merupakan senyawa sintesis yang mempunyai struktur dan menyebabkan efek fisiologis yang mirip dengan IAA, dan secara umum dianggap sebagai auksin. Pemberian zat pengatur tumbuh yang mengandung bahan aktif auksin dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan organ seperti pemanjangan sel dan mengontrol perkembangan jaringan meristem. Selain penggunaan zat pengatur tumbuh, laju pertumbuhan yang lambat memerlukan unsur hara yang sesuai untuk setiap tahap pertumbuhan. Pemberian pupuk daun dengan konsentrasi N tinggi dapat mempercepat pertumbuhan vegetatif tanaman anggrek. Pemberian pupuk akan lebih efektif bila diberikan melalui daun dari pada melalui media tanam. Hal tersebut disebabkan daun mampu menyerap pupuk sekitar 90%, sedangkan akar hanya mampu menyerap sekitar 10%.

Penelitian dilaksanakan di rumah plastik di desa Pakis Jajar kecamatan Pakis, kabupaten Malang, ketinggian tempat  $\pm 450$  m dpl, dengan letak lintang  $07^{\circ}55'LS, 42^{\circ}42'BT$ . Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei– Nopember 2007. Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri atas dua faktor dan diulang tiga kali. Faktor pertama ialah konsentrasi adaptan yang terdiri dari lima taraf yakni: A1 : 0 ml/l; A2 : 1,5 ml/l; A3 : 3 ml/l; A4 : 4,5 ml/l; A5 : 6 ml/l. Faktor kedua ialah konsentrasi pupuk daun vitabloom yang terdiri dari empat taraf yakni: V1 : 1 g/l; V2 : 2 g/l; V3 : 3 g/l; V4 : 4 g/l. Pengamatan dilakukan secara non destruktif dengan interval 3 minggu sejak umur 3 - 24 MST, meliputi parameter: luas daun, jumlah daun, tinggi tanaman, jumlah tunas, diameter batang, diameter bulb, panjang akar, jumlah akar dan klorofil. Data yang dikumpulkan dianalisis dengan menggunakan analisis keragaman. Jika dari hasil analisis ragam terdapat pengaruh perbedaan yang nyata diantara perlakuan yang diteliti maka dilakukan uji lanjut dengan uji BNT 5%.

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan konsentrasi zat pengatur tumbuh dan pupuk daun. Pemberian zat pengatur tumbuh tidak berpengaruh nyata pada semua peubah pertumbuhan. Pemberian pupuk daun berpengaruh nyata pada tinggi tanaman, luas daun, diameter bulb, diameter batang, panjang akar, jumlah akar dan klorofil sebagai peubah pertumbuhan dengan konsentrasi 1 g/l.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, karena hanya dengan izin-Nyalah penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul “Respons Pertumbuhan Tanaman Angrek Dendrobium Terhadap Aplikasi Zat Pengatur Tumbuh dan Pupuk Daun” yang diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Strata di Jurusan Budidaya Pertanian Program Studi Hortikultura Universitas Brawijaya Malang. Pada kesempatan kali ini tak lupa penulis ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Dawam Maghfoer, MS. Selaku dosen pembimbing I terima kasih atas dukungan dan bimbingannya.
2. Bapak Ir. Ellis Nihayati, MS. Selaku dosen pembimbing II terima kasih atas dukungan dan bimbingannya.
3. Ibu Bapak yang selalu mendukung penulis dengan doa dan kasih sayangnya.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam pembuatan skripsi penelitian ini. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik untuk perbaikan. Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan. Amien.

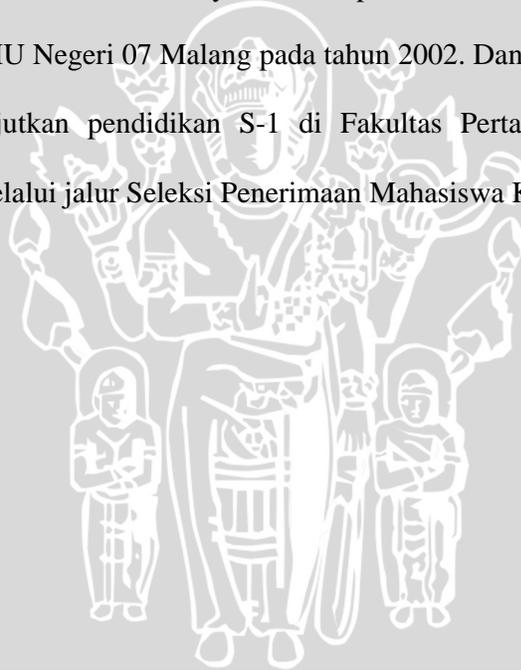
Malang, Juli 2009

Penulis

## RIWAYAT HIDUP

Penulis di lahirkan di Samarinda, 30 September 1984 ialah putri kedua dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Buwono dan Ibu Windarningsih.

Penulis menyelesaikan pendidikan Taman Kanak-Kanak di TK Dian Pertiwi Tahun 1990, kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 08 Pandanwangi Malang dan lulus pada Tahun 1996. Selanjutnya penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama di SLTP Negeri 05 Malang pada Tahun 1999, dan menyelesaikan pendidikan Sekolah Lanjutan Tingkat Umum di SMU Negeri 07 Malang pada tahun 2002. Dan pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan S-1 di Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang melalui jalur Seleksi Penerimaan Mahasiswa Khusus (SPMK).



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>RINGKASAN</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	viii
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan .....	2
1.3 Hipotesis .....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Angrek Dendrobium .....	4
2.2 Peranan ZPT (Zat Pengatur Tumbuh) .....	6
2.3 Pemupukan Lewat Daun .....	8
2.4 Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh dan Pupuk Daun pada Tanaman Angrek .....	11
<b>III. METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Tempat dan Waktu .....	14
3.2 Alat dan Bahan .....	14
3.3 Metode Percobaan .....	14
3.4 Pelaksanaan Penelitian .....	15
3.5 Pengamatan .....	17
3.6 Analisis Data .....	18
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil .....	19
4.2 Pembahasan .....	27
<b>IV. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	31
5.2 Saran .....	31
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	32
<b>LAMPIRAN</b> .....	35

## DAFTAR TABEL

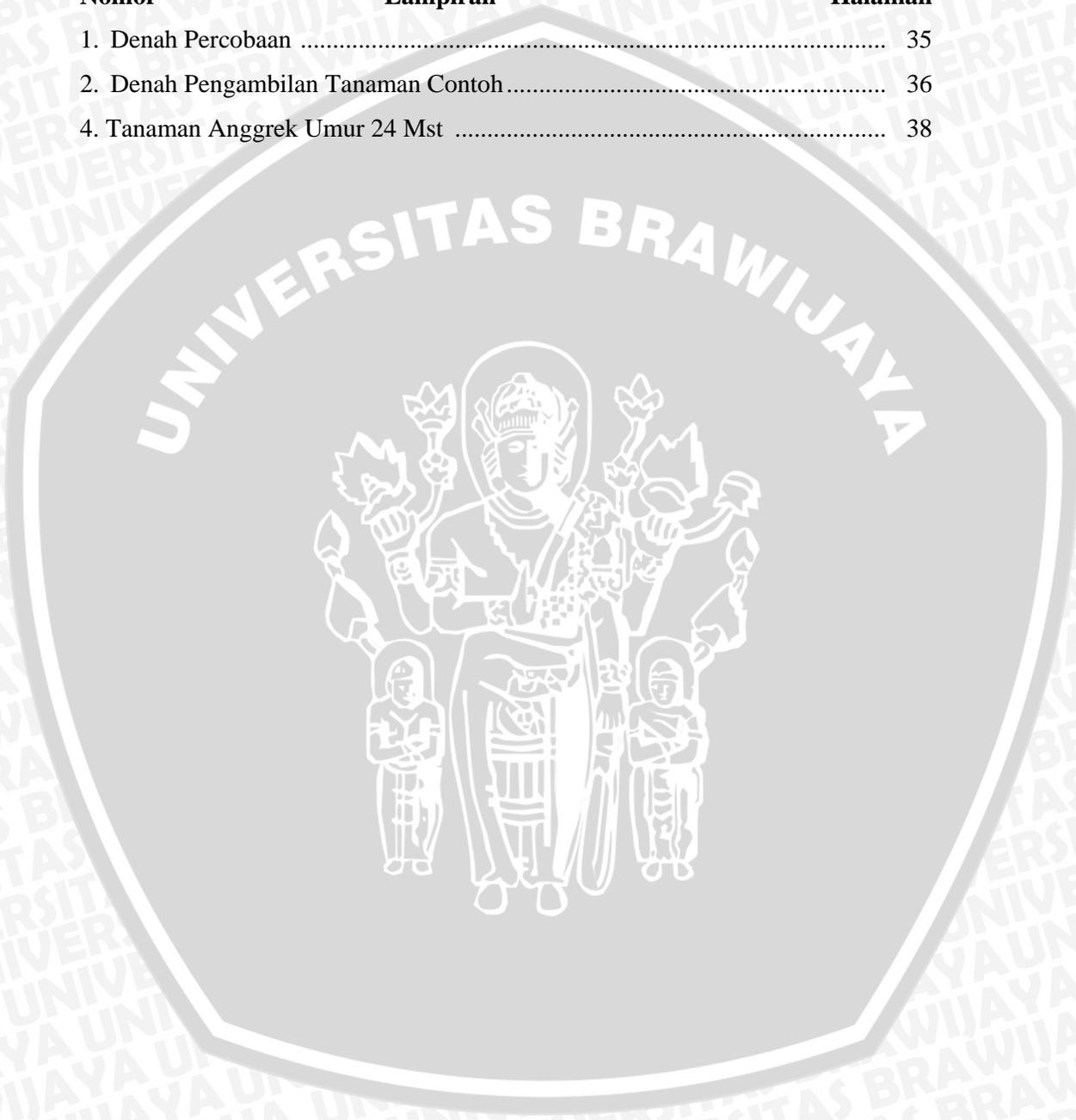
Nomor	Teks	Halaman
1.	Tinggi Tanaman Pada Berbagai Umur Pengamatan .....	19
2.	Luas Daun Pada Berbagai Umur Pengamatan .....	20
3.	Jumlah Anakan Pada Berbagai Umur Pengamatan.....	21
4.	Jumlah Daun Pada Berbagai Umur Pengamatan.....	22
5.	Diameter Bulb Pada Berbagai Umur Pengamatan .....	22
6.	Diameter Batang Pada Berbagai Umur Pengamatan.....	23
7.	Jumlah Akar Pada Umur Pengamatan 24 Mst.....	24
8.	Panjang Akar Pada Umur Pengamatan 24 Mst .....	25
9.	Klorofil Akibat Pada Umur Pengamatan 24 Mst .....	26

### Lampiran

3.	Perhitungan Kebutuhan Zat Pengatur Tumbuh.....	37
5.	Sidik Ragam Tinggi Tanaman.....	43
6.	Sidik Ragam Luas Daun.....	46
7.	Sidik Ragam Jumlah Anakan .....	49
8.	Sidik Ragam Jumlah Daun.....	52
9.	Sidik Ragam Diameter Batang.....	55
10.	Sidik Ragam Diameter Bulb .....	58
11.	Sidik Ragam Jumlah Akar, Panjang Akar dan Klorofil.....	61

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Lampiran	Halaman
1.	Denah Percobaan .....	35
2.	Denah Pengambilan Tanaman Contoh .....	36
4.	Tanaman Anggrek Umur 24 Mst .....	38









## I.PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Anggrek termasuk tanaman hias dari keluarga *orchidaceae* yang mempunyai nilai estetika tinggi dan potensial untuk dikembangkan. Hal tersebut disebabkan bentuk dan warna bunga yang menarik sehingga mempunyai daya tarik tersendiri bagi konsumen. Peningkatan permintaan pasar akan anggrek dalam bentuk bunga potong dan tanaman pot memerlukan usaha peningkatan kualitas dan kuantitas penyediaan anggrek dalam jumlah lebih banyak dan berkesinambungan (Santi dan Kusuma, 1992).

Pemindahan bibit tanaman anggrek ke dalam pot memerlukan fase adaptasi dan aplikasi pemupukan yang tepat. Salah satu cara untuk mempercepat fase adaptasi adalah dengan menggunakan zat pengatur tumbuh. Adaptan berfungsi untuk mempercepat fase adaptasi tanaman setelah transplantasi atau pemindahan, membantu meningkatkan penyerapan pupuk, merangsang pertumbuhan tunas dan akar, dan meniadakan fase stagnasi atau fase hambatan. Hal tersebut disebabkan Adaptan mengandung bahan aktif NAA yang merupakan auksin sintetis dan vitamin B<sub>1</sub>. Auksin dapat mempengaruhi pertumbuhan terutama panjang jaringan-jaringan pembuluhnya, pengenduran dinding sel, pembesaran sel, inisiasi akar, pemanjangan batang dan pertumbuhan tunas lateral (Gardner *et al.*, 1991). Vitamin B<sub>1</sub> berfungsi sebagai koenzim perangsang aktivitas hormon yang terdapat pada jaringan tanaman.

Tanaman yang baru ditransplanting tidak boleh diberi pupuk daun, hal tersebut disebabkan kondisi tanaman yang masih lemah. Tanaman baru diberikan pemupukan

setelah mampu beradaptasi dengan lingkungannya. Tanda-tanda tanaman telah beradaptasi adalah daun-daunnya yang telah tampak hijau dan munculnya tunas daun baru ( 2 minggu setelah transplanting ). Pemberian adaptan sejak awal transplanting dapat mempercepat proses adaptasi tanaman dan dapat membantu penyerapan pupuk.

Untuk mengimbangi fungsi dari adaptan, maka aplikasi pemupukan yang tepat perlu diterapkan pada tanaman anggrek. Pemupukan lewat daun pada tanaman anggrek lebih memungkinkan, mengingat media anggrek yang cepat kering dan tidak semua akar anggrek melekat pada media tanam. Menurut Sessler (1978 dalam Widiastoety *et al.*, 1994) pemberian pupuk akan lebih efektif bila diberikan melalui daun dari pada melalui media. Hal tersebut dikarenakan daun mampu menyerap pupuk sekitar 90%, sedangkan akar hanya mampu menyerap sekitar 10%. Tanaman anggrek yang sedang dalam masa vegetatif memerlukan N dalam jumlah lebih besar. Pemberian pupuk daun dengan konsentrasi N lebih tinggi dapat mempercepat pertumbuhan anggrek pada fase seedling. Unsur N berperan dalam pertumbuhan akar, daun, batang, bulb dan perkembangan tunas.

Tanaman anggrek yang disemprot dengan zat pengatur tumbuh dan diimbangi dengan perawatan dan pemupukan yang memadai, dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Berdasarkan uraian tersebut, aplikasi Adaptan dan pupuk daun pada tanaman anggrek dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman.

### **Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan konsentrasi pupuk daun dan ZPT yang optimum bagi pertumbuhan bibit anggrek dendrobium.

### 1.3 Hipotesis

1. Aplikasi ZPT dan pupuk daun pada konsentrasi berbeda berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman anggrek dendrobium.
2. Tingkat pemberian ZPT berbeda-beda memberikan respon berbeda terhadap penyerapan pupuk daun pada tanaman anggrek dendrobium.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Anggrek Dendrobium

Anggrek dendrobium termasuk famili *Orchidaceae*. Famili *Orchidaceae* merupakan salah satu famili bunga-bunga yang paling besar. Penyebaran famili *Orchidaceae* hampir ada di seluruh dunia, kecuali di benua Antartika. Di Indonesia, Dendrobium banyak dijumpai di hutan sekitar Jawa, Kalimantan, Sumatera, Irian Jaya, Maluku dan Nusa Tenggara. Dendrobium mempunyai pola pertumbuhan tipe simpodial. Anggrek simpodial ialah anggrek yang tidak memiliki batang utama. Bunga keluar dari ujung batang dan akan berbunga kembali pada pertumbuhan anakan atau tunas baru (Iswanto, 2005). Anggrek tersebut mempunyai rhizome, yaitu batang penghubung yang tumbuh mendatar, sedangkan rhizome akan keluar tunas baru (Setiawan, 2002).

Morfologi dendrobium memiliki bunga, buah, daun, batang dan akar. Bunga dendrobium terdiri dari sepal (kelopak bunga), petal (mahkota bunga), pollinia atau pollen (alat kelamin jantan), gynostemum atau putik (alat kelamin betina), ovarium (bakal buah), bibir (labellum), lidah, tugu bunga (column), mentum dan taji (kaki tugu). Berdasarkan bentuk bunga dendrobium dikelompokkan menjadi tiga bagian yaitu: kelompok bunga bulat, kelompok bunga bentuk tanduk dan kelompok bunga bentuk bintang. Buah dendrobium berwarna hijau, berukuran besar dan mengembung di bagian bawah. Bentuk buah seperti kapsul yang terbelah menjadi enam bagian dan berisi biji-biji anggrek. Dendrobium memiliki daun berbentuk lanset, lanset ramping dan lanset membulat dengan ukuran ketebalan bervariasi.

Daun keluar dari ruas batang dengan posisi daun berhadap-hadapan. Batang dendrobium umumnya beruas-ruas dengan panjang yang hampir sama. Pada anggrek epifit yang simpodial biasanya memiliki umbi semu atau pseudobulb yaitu batang dendrobium yang tampak menggebung seperti umbi atau “bulbus” yang berfungsi menyimpan cadangan air dan makanan (Anonymous, 2005). Dendrobium memiliki akar lekat dan akar udara. Akar lekat berfungsi untuk melekatkan dan menahan tanaman pada posisinya, sedangkan akar udara lebih berperan dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta kelangsungan hidup tanaman. Akar mampu menyerap unsur-unsur hara karena akar mempunyai velamen yang terdiri dari lapis sel rongga dan transparan berfungsi untuk melindungi akar dari kehilangan air selama transpirasi dan evaporasi (Darmono, 2003).

Akar anggrek mengandung klorofil yang disimpan disuatu lapisan di bawah velamen. Lapisan velamen di akar berupa selubung akar yang melindungi dan membungkus korteks. Velamen dan korteks dipisahkan dinding yang terdiri dari sel tunggal yang disebut eksodermis. Lapisan velamin terdiri dari sel mati yang besar dan berdinding tebal yang berfungsi sebagai penghisap air dan udara, yang kemudian diteruskan pada jaringan yang lebih dalam (Perhimpunan Anggrek Indonesia, 1997).

Pertumbuhan vegetatif dan perkembangan generatif tanaman anggrek dipengaruhi oleh kondisi lingkungan setempat. Ketinggian tempat, cahaya, kelembaban, suhu, serta jenis media dan pemupukan sangat menentukan produktivitas tanaman anggrek (Widiastoety, 2005). Dendrobium memiliki daya adaptasi tinggi. Dendrobium dapat tumbuh di daerah dengan ketinggian tempat lebih dari 1000 m dpl, dan dibawah 400 m dpl. Dendrobium membutuhkan intensitas

cahaya sebesar 1.500-3.000 fc. Suhu udara optimal bagi pertumbuhan dan perkembangan anggrek dendrobium rata-rata 27-27°C. Deskripsi tanaman anggrek *dendrobium blue genting* yaitu tinggi tanaman 20-150 cm, bentuk daun elips, panjang daun 9-13 cm, lebar daun 3-5 cm, tempat muncul bunga di ruas apikal, bentuk bunga bintang mini, warna bunga biru muda, diameter bunga 6-7 cm dan lama bunga mekar  $\pm$  enam minggu (Anonymous, 2005).

## 2.2 Peranan ZPT (Zat Pengatur Tumbuh)

Tanaman anggrek yang baru ditransplanting memerlukan masa adaptasi. Tanaman dalam masa adaptasi tidak boleh dilakukan pemupukan karena masih lemah. Pemupukan dilakukan setelah tanaman dapat beradaptasi dengan lingkungan. Salah satu cara untuk mempercepat fase adaptasi ialah dengan pemberian zat pengatur tumbuh pada tanaman setelah transplanting.

Pemberian zat pengatur tumbuh dapat mendukung, menghambat dan dapat merubah proses fisiologi tumbuhan. Heddy (1986) mengemukakan bahwa meskipun tanaman mempunyai hormon untuk mengatur pertumbuhan secara normal, pemberian zat pengatur tumbuh dari luar dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Pemberian zat pengatur tumbuh dalam jumlah kecil atau konsentrasi rendah akan merangsang dan mengandakan modifikasi secara kualitatif terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. (Hopkins, 1995) menjelaskan bahwa kehadiran zat pengatur tumbuh auksin dapat meningkatkan aktivitas enzim amilase. Dengan meningkatnya enzim amilase maka akan terjadi perombakan amilum menjadi gula yang lebih cepat. Perombakan amilum menjadi gula tersebut akan menghasilkan energi yang dibutuhkan oleh sel untuk pertumbuhan. Energi diperoleh dari perubahan ATP

menjadi ADP, sehingga terjadi respirasi sel yang mempercepat proses metabolisme dan pembentukan akar. Salisbury dan Ross (1995) menyatakan bahwa pemberian auksin mendorong perpanjangan sel dengan cara mempengaruhi metabolisme dinding sel. Sel yang pertama kali memberikan respon terhadap auksin adalah sel epidermis.

Zat pengatur tumbuh yang termasuk dalam kelompok auksin terdiri dari beberapa jenis yaitu: jenis indol seperti IAA dan IBA, jenis Nephthalene seperti NAA, 2,4-D, 2,2,5-T dan MCPA (Tjioner, 2000). Menurut Lakitan (1996) auksin digolongkan menjadi dua, yakni: auksin alami dan auksin sintetik, yang termasuk golongan auksin alami adalah IAA, Indole etanol, Asam fenilasetat, Indoletaldehyda dan Indolasetonitrit, sedangkan yang termasuk auksin sintetik antara lain Asam Naftalen Asetat (NAA), Asam Indobutirat (IBA), 2,4-D, 2,2,5-T dan MPCA (Metyl Penoxy Acetic Acid).

Adaptan adalah zat pengatur tumbuh dengan bahan aktif NAA dan Vitamin B1. NAA merupakan senyawa sintesis yang mempunyai struktur dan menyebabkan efek fisiologis yang mirip dengan IAA, dan secara umum dianggap sebagai auksin. Senyawa yang mirip auksin mempunyai struktur dasar yang mirip dengan IAA, yakni dengan gugus karboksil yang terikat pada cincin aromatik. NAA adalah senyawa yang tidak disintesis oleh tanaman, karena itu senyawa tersebut disebut sebagai zat pengatur tumbuh (Lakitan, 1996). NAA merupakan zat pengatur tumbuh yang dapat mempercepat pembentukan protein yang digunakan dalam pembentukan sel (Abidin, 1983). Pemberian zat pengatur tumbuh yang mengandung bahan aktif auksin dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan organ seperti pemanjangan batang, akar, daun dan menambah pembentukan sel (Gardner *et al.*, 1991). Menurut Lakitan (1996), Auksin sintesis seperti NAA lebih efektif dari IAA karena auksin sintesis tersebut

tidak dirusak oleh IAA oksidase atau enzim-enzim lainnya sehingga dapat bertahan lama. Pada penelitian Wither (1974 dalam Bose 1989), NAA dapat meningkatkan pertumbuhan angrek pada masa seedling, selanjutnya hasil penelitian Widiastoety dan Subijanto (1992), pemberian 100 ppm IAA berpengaruh terhadap rata-rata pertambahan panjang dan lebar daun, tinggi tanaman serta jumlah daun pada tanaman angrek *Aranda christine*.

### 2.3 Pemupukan Lewat Daun

Penambahan pupuk sebagai penyedia unsur hara tanaman dapat diberikan lewat media tanam dan daun. Pupuk yang diberikan melalui media tanam akan diserap oleh bulu-bulu akar tanaman untuk ditranslokasikan ke dalam jaringan daun sebagai bagian utama dalam fotosintesis. Pupuk yang diberikan pada daun akan diserap melalui lubang-lubang stomata yang ada pada permukaan daun, terutama bagian bawah daun (Sriyanti, 1998). Penggunaan pupuk melalui media tanam memperoleh respon hasil yang tidak konsisten. Jika dilakukan pemupukan ke dalam pot maka pupuk yang larut dalam air dan kontak langsung dengan ujung akar saja yang akan diambil oleh tanaman angrek dan sisanya akan tetap berada dalam pot (Anonymous, 2005)

Pemupukan tanaman pada tanaman angrek sebaiknya dengan pemberian pupuk melalui daun. Pemupukan melalui daun dianggap sebagai salah satu cara mempercepat penyerapan unsur hara. Sujatmaka (1988) menjelaskan bahwa larutan pupuk yang diberikan pada daun itu nantinya akan masuk ke dalam jaringan tanaman melalui stomata di permukaan daun sisi bawah. Menurut Iswanto (2005), daun

mampu menyerap pupuk 90%, sedangkan akar menyerap 10%. Ditambahkan oleh Nobel (1968 dalam Widyastoety 1994), pada pemupukan tanaman anggrek melalui daun, 54% unsur yang diberi label radioaktif sudah berada dalam pseudobulb dalam waktu 10 jam dan 14 jam kemudian 28% bahan tersebut sudah berada di dalam akar. Oleh karena hal tersebut di atas, pemupukan tanaman anggrek sebaiknya dilakukan dengan cara menyemprotkan pupuk ke seluruh bagian tanaman, terutama daun-daunnya.

Pemberian pupuk melalui daun masuk ke dalam stomata secara difusi. Dalam hal ini stomata daun sistem kerjanya bisa membuka dan menutup ketika turgor naik atau turun dalam sel-sel penjaga. Turgor naik atau turun di dalam sel penjaga dipengaruhi oleh adanya air yang masuk di dalamnya, turgor naik jika terdapat tambahan air yang memasuki sel. Ketika turgor naik, sel tersebut menggelembung dan dinding luarnya yang tipis menggelembung keluar sebagai akibat dari tekanan air yang lebih besar. Hal tersebut memisahkan bagian dalam yang lebih tebal sehingga stomata menjadi terbuka, pada saat itu unsur hara akan berdifusi ke lubang stomata bersama-sama dengan masuknya air. Sebaliknya jika air keluar dari sel pelindung, turgid sel itu akan menjadi berkurang. Apabila hal tersebut terjadi maka dindingnya yang elastis akan kembali ke posisi semula dan stomata akan tertutup (Arifin, 2002).

Lingga (1994), menerangkan bahwa pupuk yang diberikan lewat daun masuk ke dalam stomata diatur secara mekanis oleh turgor dari sel-sel penutup. Jika penguapan tinggi akibat radiasi matahari dan angin, maka air di dalam daun berkurang dan secara otomatis stomata menutup. Pada saat dilakukan penyemprotan pupuk daun maka tekanan turgor akan naik dan secara otomatis stomata membuka dan menyerap larutan pupuk untuk menggantikan cairan yang hilang lewat penguapan.

Ditambahkan oleh Arifin (2000) bahwa turgor dari sel-sel pelindung bisa naik melalui dua proses yang saling berhubungan karena sel-sel pelindung merupakan sel-sel yang biasa melakukan fotosintesa sehingga sel tersebut bisa menghasilkan karbohidrat. Keadaan tersebut dapat menaikkan konsentrasi partikel-partikel dalam sel, sehingga air dan unsur hara dalam pupuk akan ditarik secara osmotis ke dalam sel-sel pelindung dari sel-sel epidermis sekelilingnya, maka dengan demikian turgor akan meningkat. Selanjutnya air dan unsur hara yang ada dalam pupuk kemudian masuk ke dalam mesofil maupun seludang pembuluh yang berperan dalam proses fotosintesis.

Salah satu pupuk daun yang banyak digunakan adalah Vitabloom. Pupuk daun Vitabloom ialah pupuk mejemuk lengkap berbentuk kristal dan berwarna biru muda. Kandungan unsur hara yang terdapat pada pupuk daun Vitabloom ialah unsur hara makro N:P:K (30:10:10), unsur hara mikro B, Fe, Zn, Co, Mg, Mn, Mo dan dilengkapi dengan Vit B<sub>1</sub>. Kandungan N dalam pupuk daun Vitabloom yang lebih tinggi, memungkinkan dapat merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman (Anonymous, 2005). Pada fase vegetatif, pertumbuhan dan perkembangan tanaman diarahkan pada pembentukan daun, batang dan tunas. Berdasarkan penelitian Widyastoety *et al.*, (1994), pemberian pupuk daun vitabloom, hyponex dan growmore menunjukkan pertambahan panjang daun, lebar daun dan jumlah daun, selanjutnya hasil penelitian Santi (1992), pemberian pupuk daun gandasil-b, vitabloom dan hyponex menunjukkan pertumbuhan vegetatif lebih baik pada pertumbuhan anggrek *Aranda lilac*.

#### 2.4 Pengaruh zat pengatur tumbuh dan pupuk daun pada tanaman angrek

Pertumbuhan tanaman angrek memerlukan unsur hara, hormon dan vitamin untuk membentuk sel baru. Zat pengatur tumbuh berperan dalam mengendalikan proses biologis tanaman di bawah kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan. Begitu juga dengan pemberian pupuk daun untuk memperbaiki kekurangan suplai unsur hara yang diperoleh tanaman melalui akar.

Ditinjau dari tipe metabolisme, angrek termasuk tanaman Crassulacean Acid Metabolisme (CAM). Jenis tanaman ini mengikat CO<sub>2</sub> pada malam hari dan melepaskannya pada siang hari untuk fotosintesis. Pada malam hari stomata tertutup sehingga fiksasi terjadi pada keadaan gelap (Fitter dan Hay, 1981). Ditambahkan oleh Lakitan (2001) bahwa dalam siklusnya, tanaman CAM melibatkan sintesis dari asam malat pada malam hari dan asam malat tersebut dipecah pada siang hari dengan melepaskan CO<sub>2</sub> untuk fotosintesis. Pada malam hari, pati yang telah disimpan diubah oleh glikolisis menjadi Phosphoenolpyruvate. CO<sub>2</sub> bereaksi dengan Phosphoenolpyruvate untuk membentuk oksaloasetat dengan bantuan enzim Phosphoenolpyruvate karboksilase. Oksaloasetat selanjutnya direduksi menjadi malat dengan bantuan enzim malat dehidrogenase dan pereduksi NADH. Malat yang dibentuk kemudian disimpan pada vacuola dalam bentuk asam malat. Pada siang hari, asam malat akan diangkut keluar dari vakuola secara difusi pasif. Dalam sitosol, asam malat didekarboksilasi untuk membebaskan kembali CO<sub>2</sub>.

Berdasarkan penelitian Rahayu (2008), menunjukkan bahwa stomata pada angrek *D. Kanjana Green* << *D. Violaceoflavens J.J Sm*. Pada siang pengamatan mikroskops membuka pada pagi dan siang hari. Jumlah stomata yang membuka lebih

banyak pada siang hari daripada pagi hari. Diduga pembukaan stomata padapagi dan siang hari merupakan bentuk adaptasi tanaman terhadap kondisi ketersediaan air.

Anggrek yang hidup secara bebas cenderung mempunyai tipe metabolisme CAM karena faktor nutrisi dan ketersediaan air tergantung dari alam, sementara anggrek hibrida lebih tercukupi, baik nutrisi maupun air karena bersifat dibudidayakan sehingga menjadi lebih adaptif dan beralih ke C3 atau C4. tumbuhan CAM termasuk tumbuhan C3 fakultatif dan beralih ke penambatan CO<sub>2</sub> lebih tinggi dengan cara fotosintesis C3. Dengan demikian, stomata tetap terbuka lebih lama pada siang hari. Proses perubahan tanaman C3 atau C4 ke CAM atau sebaliknya didorong oleh faktor cekaman air dan seleksi genetik yang dipicu oleh perubahan harian dalam keterbatasan CO<sub>2</sub> (Salisbury, 1995).

Tanaman anggrek memiliki laju pertumbuhan yang lambat. Dengan pemberian zat pengatur tumbuh dan pupuk daun dapat mempercepat pertumbuhan tanaman anggrek. Zat pengatur tumbuh dapat mempercepat adaptasi tanaman, menghilangkan fase stagnasi setelah transplanting dan membantu tanaman menyerap unsur hara. Pupuk daun dengan kandungan N yang tinggi meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman anggrek. Pemberian pupuk daun dan zat pengatur tumbuh mempunyai kerja yang saling berhubungan, karena kerja pupuk daun dapat mengendalikan pertumbuhan tunas yang nantinya tunas tersebut mampu berfotosintesis sehingga menghasilkan karbohidrat yang digunakan menggiatkan kerja hormon baik dari dalam maupun dari luar (Dwijoseputro, 1990)

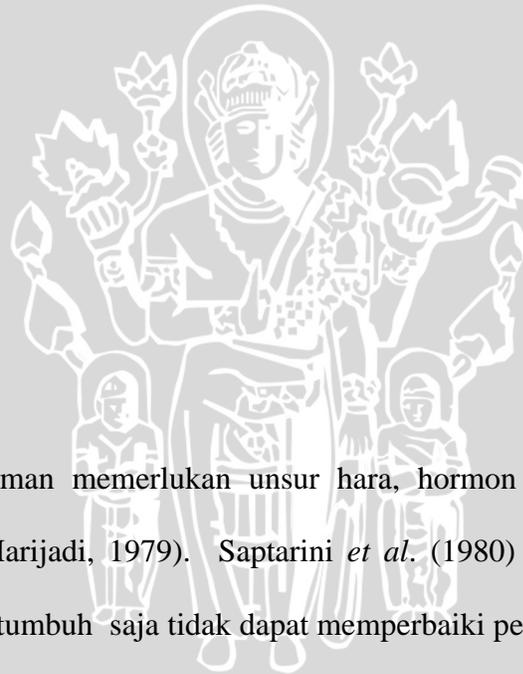
Zat pengatur tumbuh mempunyai aktivitas yang menyebabkan sel membesar dan memanjang yang mengakibatkan pertumbuhan yaitu pembelahan sel. Namun dalam peranannya zat pengatur tumbuh dengan konsentrasi yang tinggi akan

berakibat racun bagi tanaman (Salisbury dan Ross, 1995). Hasil penelitian Widyastoety (1990) menunjukkan bahwa pemberian ergostim 0,25 ml/l dapat meningkatkan pertambahan rata-rata tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat basah tanaman. Pemberian ergostim 0,50 ml/l memberikan pertambahan luas daun pada tanaman anggrek *dendrobium youp leewan*. Ergostim mengandung 5% asam N-asetil tiazolidin-4-karboksilat dan 0,1% asam folat.

Pemberian pupuk daun untuk memperbaiki suplai kekurangan unsur hara yang diperoleh tanaman melalui akar, sehingga tanaman akan lebih cepat menumbuhkan tunas (Lingga dan Marsono, 2001). Hasil penelitian Widyastoety dan prasetio (1994) menunjukkan bahwa penggunaan pupuk Shell Foliar memberikan pertumbuhan tinggi tanaman, panjang daun, lebar daun, jumlah daun, dan jumlah tunas yang lebih baik pada tanaman anggrek *dendrobium jacquelyne concert x dendrobium abang jakarta*.

Menurut Syarief (1984) bahwa tumbuhan yang disemprot dengan zat pengatur tumbuh dan diimbangi dengan perawatan dan pemupukan yang memadai, bisa meningkatkan hasil produksi pangan minimal 10% dari hasil yang seharusnya. Zat pengatur tumbuh juga bekerja secara biokimiawi mempengaruhi proses aliran plasma ke dalam sel-sel, memberikan kekuatan vital untuk menggiatkan pertumbuhan. Dari hasil penelitian Santi (1992), pemberian pupuk daun dan sitosim menunjukkan pertambahan panjang daun pada anggrek *mokara chrak kuan*. Selanjutnya hasil penelitian Suciantini (1996) pemberian asam humik (mengandung beragam asam amino) dengan konsentrasi 50 ppm dan pemupukan pemupukan sore hari menunjukkan pertumbuhan terbaik pada anggrek *dendrobium white candy*.

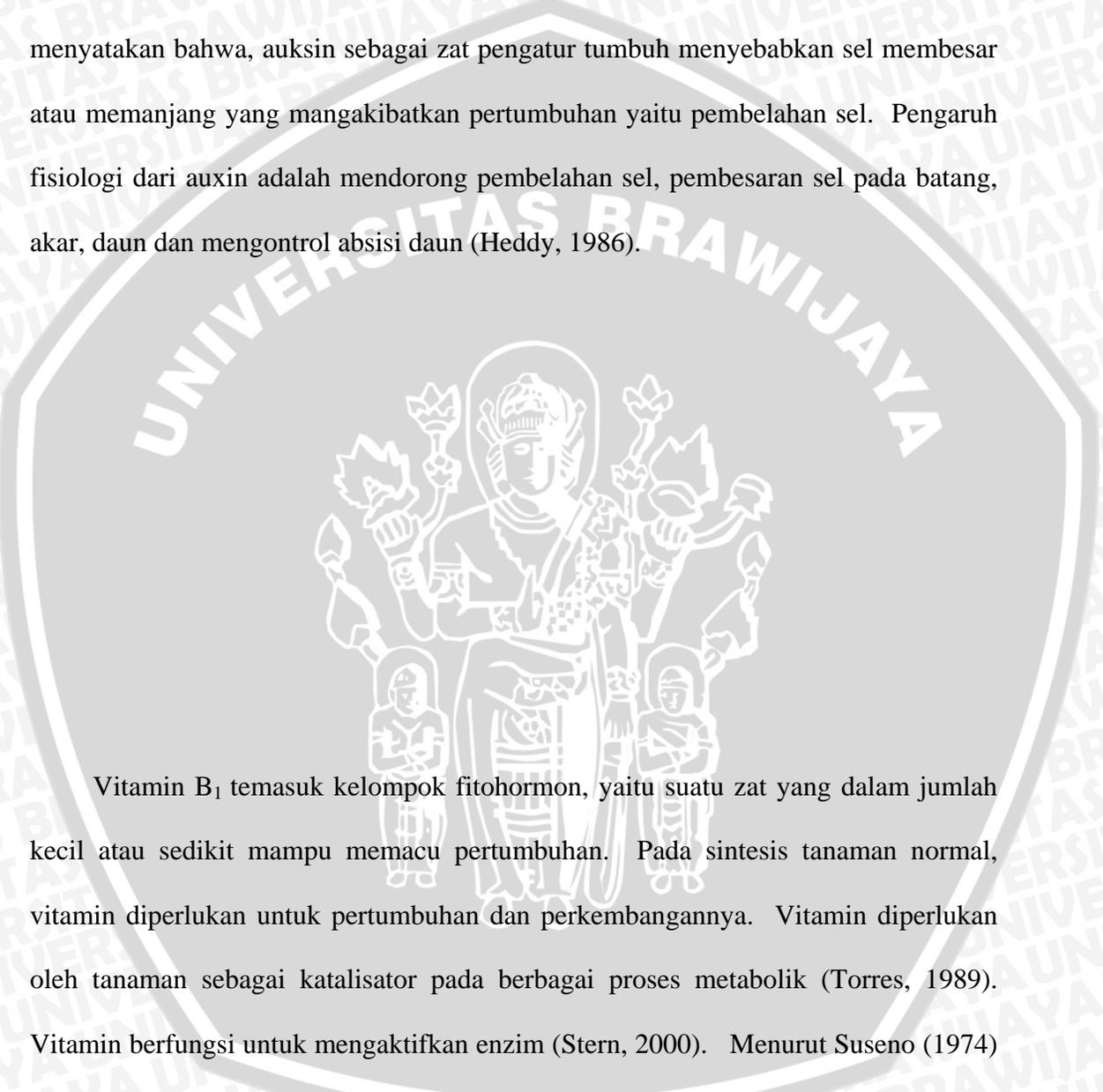
# UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Pertumbuhan tanaman memerlukan unsur hara, hormon dan vitamin untuk membentuk sel baru (Harijadi, 1979). Saptarini *et al.* (1980) menjelaskan bahwa pemberian zat pengatur tumbuh saja tidak dapat memperbaiki pertumbuhan tanaman, karena zat pengatur tumbuh bukan merupakan pupuk. Oleh karena hal tersebut di atas, maka diperlukan pemupukan yang cukup dan sesuai dengan fase pertumbuhan tanaman. Adaptan berfungsi untuk meningkatkan penyerapan pupuk pada tanaman. Pemberian pupuk daun dapat memperbaiki suplai kekurangan unsur hara yang diperoleh tanaman melalui akar (Lingga dan Marsono, 2001).

Dari hasil penelitian Santi (1992), pemberian pupuk daun dan sitosim menunjukkan pertambahan panjang daun pada anggrek *mokara* chrak kuan.

Zat pengatur tumbuh membantu proses pertumbuhan tanaman. Faridah (2002) menyatakan bahwa, auksin sebagai zat pengatur tumbuh menyebabkan sel membesar atau memanjang yang mengakibatkan pertumbuhan yaitu pembelahan sel. Pengaruh fisiologi dari auksin adalah mendorong pembelahan sel, pembesaran sel pada batang, akar, daun dan mengontrol absisi daun (Heddy, 1986).



Vitamin B<sub>1</sub> termasuk kelompok fitohormon, yaitu suatu zat yang dalam jumlah kecil atau sedikit mampu memacu pertumbuhan. Pada sintesis tanaman normal, vitamin diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Vitamin diperlukan oleh tanaman sebagai katalisator pada berbagai proses metabolik (Torres, 1989). Vitamin berfungsi untuk mengaktifkan enzim (Stern, 2000). Menurut Suseno (1974) menambahkan vitamin B<sub>1</sub> berfungsi sebagai koenzim yang merangsang aktivitas hormon yang terdapat pada jaringan tanaman. Selanjutnya hormon tersebut mendorong pembelahan sel dan membentuk sel-sel baru. Dari hasil penelitian oleh

Widiastoety *et al.* (1994), pemberian vitamin B<sub>1</sub> sejumlah 70 ppm dapat meningkatkan pertambahan tinggi tanaman, luas daun, jumlah tunas daun dan bobot tanaman anggrek dendrobium.

Kebutuhan unsur N,P,K untuk tanaman anggrek berbeda-beda tergantung fase pertumbuhannya. Seedling tanaman anggrek berada pada fase vegetatif, oleh karenanya memerlukan pupuk daun yang mengandung N tinggi. Pada fase vegetatif, tanaman membutuhkan unsur N untuk pembentukan dan perkembangan tunas (Edmond *et al.*, 1979). Pada fase vegetatif, tanaman anggrek giat dalam melakukan pertumbuhan. Dalam arti sempit pertumbuhan berarti pembelahan sel (peningkatan jumlah) dan pembesaran sel (peningkatan ukuran). Kedua proses ini memerlukan sintesis protein (Gardner *et al.*, 1991). Dalam jaringan tumbuhan nitrogen merupakan komponen penyusun dari banyak senyawa esensial bagi tumbuhan, misalnya asam-asam amino. Karena setiap molekul protein tersusun dari asam-asam amino dan setiap enzim adalah protein, maka nitrogen juga merupakan unsur penyusun protein dan enzim (Lakitan, 1996). Ditambahkan oleh Sutiyoso (2004), menjelaskan bahwa nitrogen disintesis menjadi protein yang diperlukan dalam pembentukan sel, jaringan dan organ.



### III. BAHAN DAN METODE

#### 3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di rumah plastik di desa Pakis Jajar kecamatan Pakis. Malang Jawa Timur dengan ketinggian tempat  $\pm 450$  m dpl, dengan  $07^{\circ}55'LS, 42^{\circ}42'BT$ . Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei– Nopember 2007.

#### 3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan ialah penggaris, pensil, pipet ukur, kertas milimeter, ember, timbangan, kamera, pisau dan spayer. Bahan yang digunakan meliputi: bibit anggrek *Dendrobium blue genting* berumur 2 bulan setelah aklimatisasi dengan ciri-ciri tinggi tanaman 5-7 cm, jumlah daun 3 helai membuka sempurna, adaptan, pupuk daun Vitabloom, cincangan pakis, potongan arang, gelas plastik air mineral, insektisida Curacron dan Confidor 5wp, fungisida Dithane M-45 wp, plastik sungkup dan paranet 65%.

#### 3.3 Metode Percobaan

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri atas dua faktor dan diulang tiga kali. Faktor pertama ialah konsentrasi adaptan yang terdiri dari tiga taraf:

A1 : 0 ml/l

A2 : 1,5 ml/l

A3 : 3 ml/l

A4 : 4,5 ml/l

A5 : 6 ml/l

Faktor kedua ialah konsentrasi pupuk daun vitabloom yang terdiri dari tiga taraf:

V1 : 1 g/l

V2 : 2 g/l

V3 : 3 g/l

V4 : 4 g/l

Dari kedua faktor tersebut di atas diperoleh kombinasi 20 kombinasi perlakuan, yakni A1V1, A1V2, A1V3, A1V4, A2V1, A2V2, A2V3, A2V4, A3V1, A3V2, A3V3, A3V4, A4V1, A4V2, A4V3, A4V4, A5V1, A5V2, A5V3, A5V4. Setiap kombinasi perlakuan diulang tiga kali sehingga memberikan petak perlakuan berjumlah 60 petak. Dengan jumlah tanaman tiap petak adalah 10 tanaman.

### **3.4 Pelaksanaan Penelitian**

#### **3.4.1 Persiapan media**

Pakis dicincang dengan ukuran panjang 2-5cm, kemudian pakis dimasukkan ke dalam bak yang telah diisi larutan fungisida dan insektisida. Untuk 10 liter air, di masukkan 10g pestisida dan 10g fungisida. Cacahan pakis direndam selama 24 jam. Kemudian dikeringanginkan sampai kering dan siap pakai.

#### **3.4.2 Penanaman**

Bibit tanaman anggrek *Dendrobium Blue genting* dicabut dari tray dan dimasukkan kedalam gelas aqua yang telah diisi dengan pecahan arang dan sedikit pakis cacah. Kemudian gelas aqua diisi pakis sampai ketinggian lebih kurang 2cm dari bagian atas. Tanaman yang telah ditanam diletakkan di atas rak dengan ketinggian  $\pm 1m$ .

### 3.4.3 Pemberian Adaptan

Aplikasi adaptan dengan cara disemprotkan ke seluruh bagian tanaman. Konsentrasi pemberian adaptan pada tanaman anggrek sesuai dengan perlakuan masing-masing. Waktu penyemprotan dilakukan pada sore hari pada saat matahari tidak bersinar terik. Adaptan diberikan mulai umur lima hari setelah transplanting. Pada satu bulan pertama, pemberian adaptan diberikan dengan seminggu dua kali untuk adaptasi. Pada bulan kedua sampai bulan kelima, pemberian adaptan diberikan dengan interval 3 minggu sekali.

### 3.4.4 Pemupukan

Pemupukan diberikan dua kali seminggu, dimulai pada umur 3 minggu setelah penanaman sampai akhir pengamatan. Konsentrasi pupuk adalah sesuai dengan perlakuan yaitu 1, 2, 3 dan 4 gram per liter air. Pemupukan dilakukan dengan cara disemprotkan pada seluruh bagian tanaman (daun, batang, akar dan media) hingga basah. Waktu pemupukan adalah pagi hari.

### 3.4.5 Penyiraman

Penyiraman diberikan sesuai dengan kondisi media tanam yang digunakan dan kelembaban di rumah anggrek. Penyiraman dilakukan pada pagi hari dengan menyemprot menggunakan sprayer sampai seluruh bagian tanaman dan media basah. Apabila cuaca panas penyiraman dilakukan lagi pada sore hari.

### 3.4.6 Pengendalian Hama Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan penyemprotan pestisida dan fungisida satu minggu dua kali secara beselang-seling atau jika terlihat adanya serangan hama dan penyakit. Serangan hama dan penyakit pada anggrek

dendrobium dikendalikan dengan menggunakan insektisida Curacron dan Confidor 5 wp, sedangkan penyakit pada anggrek dikendalikan dengan fungisida Dithane M-45 wp dan Delsene mx-80 wp, dengan konsentrasi 2 cc/l.

### 3.5 Pengamatan

Pengamatan dilakukan secara non destruktif dan destruktif dengan interval 3 minggu sejak umur 3 - 24 MST, dan secara destruktif pada akhir pengamatan (24 MST). Tanaman contoh yang digunakan setiap pengamatan terdiri dari 10 tanaman

Variabel pengamatan meliputi:

Non destruktif:

#### 1. Luas daun

Luas daun diukur dengan rumus  $LD = p \times l \times fk$ . Daun yang diukur adalah daun yang telah membuka sempurna. Faktor koreksi diperoleh dengan rumus:

$$fk = \frac{LD}{p \times l}$$

Faktor koreksi yang digunakan merupakan rata-rata FK 50 sampel daun anggrek dendrobium dari berbagai ukuran. LD diperoleh dengan metode kertas milimeter.

#### 2. Jumlah daun

Jumlah daun dihitung pada daun yang telah membuka sempurna.

#### 3. Tinggi tanaman

Tinggi tanaman diukur mulai dari permukaan media sampai kanopi tertinggi tanpa diluruskan.

#### 4. Jumlah tunas

Jumlah tunas dihitung apabila telah terbentuk tunas.

5. Rata-rata Diameter batang

Diameter batang diukur dengan menggunakan jangka sorong

6. Rata-rata Diameter bulb

Diameter batang diukur dengan menggunakan jangka sorong

7. Klorofil

Klorofil diukur dengan menggunakan alat cholophyll meter SPAD-502 pada akhir pengamatan. Sampel daun angrek dimasukkan ke ujung alat ukur, kemudian ujung alat ukur ditekan hingga muncul angka pada alat ukur tersebut.

Destruktif:

1. Panjang akar

Panjang akar diukur dengan mencabut akar dan diukur menggunakan penggaris pada akhir pengamatan sebanyak 10 tanaman.

2. Rata-rata Jumlah akar

Jumlah akar dihitung satu persatu pada akhir pengamatan sebanyak 10 tanaman.

### 3.6 Analisis Data

Data yang dikumpulkan dianalisis dengan menggunakan analisis ragam. Jika dari hasil analisis ragam terdapat pengaruh perbedaan yang nyata diantara perlakuan yang diteliti maka dilakukan uji lanjut dengan uji BNT 5%.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil

#### 4.1.1 Tinggi Tanamam

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terjadi interaksi antara zat pengatur tumbuh dengan pupuk daun pada pada tinggi tanaman disemua umur pengamatan (Lampiran 6). Pemberian zat pengatur tumbuh menghasilkan tinggi tanaman yang tidak berbeda nyata pada semua umur pengamatan. Pemberian pupuk daun menunjukkan pengaruh nyata pada umur 18mst dan 21 mst. Data pengaruh zat pengatur tumbuh dan pupuk daun terhadap tinggi tanaman disajikan pada Tabel 1.

Table 1. Tinggi Tanaman (cm) pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan	Minggu Setelah Tanam (MST)							
	3	6	9	12	15	18	21	24
ZPT								
0 ml/l (A1)	1,53	1,78	2,01	2,37	2,6	3,28	6,41	7,32
1,5ml/l (A2)	1,67	1,98	2,31	2,69	3,22	6,18	6,88	8,65
3 ml/l (A3)	1,68	1,93	2,27	2,46	2,87	5,61	7,02	8,24
4,5ml/l (A4)	1,62	1,86	2,25	2,43	2,75	5,59	7,36	8,17
6 ml/l (A5)	1,49	1,87	2,2	2,42	2,7	5,33	6,57	7,84
BNT 5%	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn
Pupuk daun								
1 g/l (V1)	1,73	1,99	2,32	2,56	2,98	6,53 c	7,76 c	9,06
2 g/l (V2)	1,59	1,92	2,25	2,55	2,95	6,00 bc	7,06 b	8,19
3 g/l (V3)	1,53	1,84	2,17	2,47	2,86	5,59 ab	6,37 a	7,72
4 g/l (V4)	1,52	1,79	2,1	2,37	2,58	5,08 a	6,2 a	7,19
BNT 5%	tn	tn	tn	tn	tn	0,56	0,63	tn

Keterangan :Angka-angka pada kolom yang sama dan didampingi huruf yang samamenunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.  
tn: tidak nyata.

Tabel 1 menunjukkan pemberian pupuk daun dengan konsentrasi 1 g/l dan 2 g/l menghasilkan tinggi tanaman yang tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya.

#### 4.1.2 Luas Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terjadi interaksi antara zat pengatur tumbuh dan pupuk daun pada luas daun disemua umur pengamatan (Lampiran 7). Pemberian zat pengatur tumbuh menghasilkan luas daun yang tidak berbeda nyata pada semua umur pengamatan, sedangkan pemberian pupuk daun menunjukkan pengaruh nyata pada umur 12 mst sampai 21 mst. Data pengaruh zat pengatur tumbuh dan pupuk daun terhadap luas daun disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Luas Daun ( $\text{cm}^2$ ) pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan	MingguSetelah Tanam (MST)							
	3	6	9	12	15	18	21	24
ZPT								
0 ml/l (A1)	18,35	14,63	18,87	19,59	27,66	30,7	37,37	55,42
1,5 ml/l (A2)	22,17	19,39	23,48	26,38	36,51	38,37	48,05	78,96
3 ml/l (A3)	21,86	17,36	23,19	26,11	35,04	37,6	45,93	70,42
4,5 ml/l (A4)	21,27	16,76	21,79	23,35	30,60	37,03	43,75	62,62
6 ml/l (A5)	20,97	16,66	19,69	21,71	28,01	35,67	43,27	60,11
BNT 5%	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn
Pupuk daun								
1 g/l (V1)	21,16	18,85	23,16	27,62 c	37,35 b	44,82 c	53,55 c	74,39
2 g/l (V2)	23,77	16,95	22,61	24,54 bc	30,94 a	38,85 bc	46,21 b	68,79
3 g/l (V3)	20,71	16,79	21,06	22,49 ab	30,47 a	32,83 ab	40,88 ab	67,64
4 g/l (V4)	18,06	15,26	18,80	19,05 a	27,50 a	26,99 a	34,06 a	52
BNT 5%	tn	tn	tn	4,66	5,72	6,66	6,82	tn

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama dan didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.  
tn: tidak nyata

Tabel 2 menunjukkan pemberian pupuk daun 3 g/l dan 4 g/l menghasilkan luas daun lebih rendah pada umur 12, 18 dan 21 mst. Tanaman anggrek yang diberi pupuk daun 1 g/l dan 2 g/l menghasilkan luas daun yang lebih luas dibandingkan perlakuan 4 g/l. Pemberian pupuk daun 1 g/l menghasilkan luas daun tertinggi pada 15 dan 21 mst.

### 4.1.3 Jumlah Anakan

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terjadi interaksi nyata antara zat pengatur tumbuh dengan pupuk daun pada semua umur pengamatan (Lampiran 8). Pemberian zat pengatur tumbuh dan pupuk daun secara terpisah tidak memberikan pengaruh nyata pada semua umur pengamatan. Data pengaruh zat pengatur tumbuh dan pupuk daun terhadap jumlah anakan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah Anakan pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan	Minggu Setelah Tanam (MST)							
	3	6	9	12	15	18	21	24
<b>ZPT</b>								
0 ml/l (A1)	1,78	1,73	1,96	1,95	2,09	2,35	2,49	2,7
1,5 ml/l (A2)	1,86	1,89	2,03	2,11	2,23	2,43	2,68	2,91
3ml/l (A3)	1,87	1,79	1,99	2,09	2,17	2,41	2,59	2,73
4,5ml/l (A4)	1,86	1,79	1,97	2,07	2,14	2,41	2,56	2,73
6ml/l (A5)	1,85	1,74	1,97	2,04	2,17	2,4	2,54	2,71
BNT 5%	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn
<b>Pupuk</b>								
1g/l (V1)	1,89	1,85	2,05	2,14	2,22	2,4	2,57	2,8
2g/l (V2)	1,85	1,80	1,98	2,05	2,17	2,4	2,63	2,8
3g/l (V3)	1,83	1,78	1,97	2,02	2,13	2,4	2,54	2,71
4g/l (V4)	1,81	1,74	1,94	2	2,12	2,39	2,53	2,72
BNT 5%	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan :Angka-angka pada kolom yang sama dan didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%;  
tn: tidak nyata

### 4.1.4 Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terjadi interaksi nyata antara zat pengatur tumbuh dengan pupuk daun pada semua umur pengamatan (Lampiran 9). Pemberian zat pengatur tumbuh dan pupuk daun secara terpisah tidak memberikan pengaruh nyata pada semua umur pengamatan. Data pengaruh zat pengatur tumbuh dan pupuk daun terhadap jumlah daun disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Jumlah Daun pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan Konsentrasi	Minggu Setelah Tanam (MST)							
	3	6	9	12	15	18	21	24
<b>ZPT</b>								
0 ml/l (A1)	3,55	2,91	3,3	3,43	4,3	4,6	5,31	5,89
1,5 ml/l (A2)	3,83	3,26	4,07	4,12	4,7	5	5,59	6,48
3 ml/l (A3)	3,81	3,20	3,98	4,08	4,59	4,93	5,48	6,41
4,5 ml/l (A4)	3,7	3,00	3,8	3,99	4,57	4,97	5,45	6,27
6 ml/l (A5)	3,68	2,96	3,53	3,77	4,53	4,86	5,41	6,09
BNT 5%	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn
<b>Pupuk</b>								
1 g/l (V1)	3,75	3,16	3,38	4,12	4,8	5,04	5,48	6,07
2 g/l (V2)	3,95	3,22	3,63	4,19	4,54	4,95	5,55	6,28
3 g/l (V3)	3,65	2,99	3,6	4,03	4,49	4,77	5,46	6,4
4 g/l (V4)	3,5	2,86	3,04	3,91	4,31	4,74	5,29	6,16
BNT 5%	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan :Angka-angka pada kolom yang sama dan didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%;  
tn: tidak nyata

#### 4.1.5 Diameter Bulb

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terjadi interaksi nyata pada diameter bulb akibat perlakuan zat pengatur tumbuh dengan pupuk daun pada semua umur pengamatan (Lampiran 10). Pemberian zat pengatur tumbuh tidak menunjukkan pengaruh nyata pada semua umur pengamatan, sedangkan pemberian pupuk daun berpengaruh nyata pada umur 12 mst dan 15 mst. Data pengaruh zat pengatur tumbuh dan pupuk daun terhadap diameter bulb disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Diameter Bulb (cm) pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan	Minggu Setelah Tanam (MST)							
	3	6	9	12	15	18	21	24
<b>ZPT</b>								
0 ml/l (A1)	0,64	0,68	0,7	0,73	0,76	0,81	0,9	1,05
1,5 ml/l (A2)	0,69	0,73	0,77	0,79	0,83	0,92	1,32	2,27
3ml/l (A3)	0,67	0,73	0,77	0,82	0,82	0,89	1,11	1,7
4,5ml/l (A4)	0,66	0,71	0,74	0,78	0,82	0,88	1,01	1,47
6ml/l (A5)	0,65	0,68	0,73	0,77	0,8	0,84	0,93	1,06
BNT 5%	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn

Pupuk								
1g/l (V1)	0,69	0,76	0,79	0,83 b	0,87 b	0,93	1,16	1,66
2g/l (V2)	0,66	0,7	0,74	0,77 a	0,79 a	0,88	0,99	1,51
3g/l (V3)	0,65	0,69	0,72	0,75 a	0,79 a	0,83	0,97	1,48
4g/l (V4)	0,65	0,68	0,72	0,75 a	0,78 a	0,83	1,09	1,37
BNT 5%	tn	tn	tn	0,052	0,059	tn	tn	tn

Keterangan :Angka-angka pada kolom yang sama dan didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.  
tn: tidak nyata

Tabel 5 menunjukkan perlakuan pupuk daun 1g/l pada umur 12 dan 15 mst menghasilkan diameter bulb terbesar, sedangkan pemberian pupuk daun 2 g/l sampai 4 g/l menghasilkan diameter bulb lebih kecil.

#### 4.1.6 Diameter Batang

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terjadi interaksi nyata antara perlakuan zat pengatur tumbuh dengan pupuk daun pada semua umur pengamatan (Lampiran 11). Pemberian zat pengatur tumbuh tidak berpengaruh nyata pada semua umur pengamatan, sedangkan pemberian pupuk daun menunjukkan pengaruh nyata pada umur 15 mst dan 18 mst. Data pengaruh zat pengatur tumbuh dan pupuk daun terhadap diameter batang disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Diameter Batang (cm) pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan	Minggu Setelah Tanam (MST)							
	3	6	9	12	15	18	21	24
ZPT								
0 ml/l (A1)	0,51	0,54	0,57	0,59	0,61	0,67	0,73	0,86
1,5 ml/l (A2)	0,55	0,95	0,61	0,64	0,66	0,71	0,84	1,52
3 ml/l (A3)	0,54	0,58	0,61	0,64	0,66	0,7	0,79	1,32
4,5 ml/l (A4)	0,54	0,58	0,58	0,62	0,65	0,68	0,78	1,12
6 ml/l (A5)	0,53	0,57	0,57	0,62	0,64	0,68	0,75	1,12
BNT 5%	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn
Pupuk								
1 g/l (V1)	0,54	0,87	0,63	0,65	0,69 b	0,73 b	0,81	1,29
2 g/l (V2)	0,54	0,6	0,58	0,62	0,64 a	0,69 ab	0,79	1,19
3 g/l (V3)	0,53	0,56	0,58	0,61	0,63 a	0,67 a	0,76	1,18
4 g/l (V4)	0,52	0,55	0,57	0,6	0,61a	0,65 a	0,75	1,1
BNT 5%	tn	tn	tn	tn	0,04	0,043	tn	tn

Keterangan :Angka-angka pada kolom yang sama dan didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.  
tn: tidak nyata

Tabel 6 menunjukkan perlakuan pupuk daun dengan konsentrasi pupuk daun 1 g/l menghasilkan diameter batang tertinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya pada umur 15 mst. Pemberian pupuk 2 g/l – 4 g/l menghasilkan diameter batang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan 1 g/l pada umur 15 dan 18 mst.

#### 4.1.7 Jumlah Akar

Hasil analisis ragam terhadap peubah jumlah akar menunjukkan tidak terjadi interaksi nyata antara zat pengatur tumbuh dengan pupuk daun (Lampiran 12). Pemberian pupuk daun berpengaruh nyata pada jumlah akar, sedangkan pemberian zat pengatur tumbuh tidak menghasilkan pengaruh yang nyata. Data pengaruh zat pengatur tumbuh dan pupuk daun terhadap jumlah akar disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Jumlah Akar pada Umur 24 mst

Perlakuan	Jumlah Akar
Konsentrasi ZPT	
0 ml/l (A1)	8,89
1,5 ml/l (A2)	9,61
3 ml/l (A3)	9,28
4,5 ml/l (A4)	9,25
6 ml/l (A5)	9,10
BNT 5%	tn
Konsentrasi Pupuk Daun	
1 g/l (V1)	10,16 c
2 g/l (V2)	9,41 bc
3 g/l (V3)	8,86 ab
4 g/l (V4)	8,46 a
BNT 5%	0,84

Keterangan : Angka-angka dalam kolom yang didampingi huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.  
tn : tidak nyata

Tabel 7 menunjukkan, pemberian pupuk dengan konsentrasi 1 g/l dan 2 g/l menghasilkan jumlah akar lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan pupuk daun 3 dan 4 g/l.

#### 4.1.8 Panjang Akar

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terjadi interaksi antara zat pengatur tumbuh dengan pupuk daun pada panjang akar disemua umur pengamatan (Lampiran 13). Pemberian pupuk daun berpengaruh nyata pada panjang akar, sedangkan pemberian zat pengatur tumbuh tidak berpengaruh nyata pada panjang akar. Data pengaruh zat pengatur tumbuh dan pupuk daun terhadap panjang akar disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Panjang Akar pada Umur 24 mst

Perlakuan	Panjang Akar (cm)
Konsentrasi ZPT	
0 ml/l (A1)	2,49
1,5 ml/l (A2)	2,72
3ml/l (A3)	2,98
4,5ml/l (A4)	2,64
6ml/l (A5)	2,59
BNT 5%	
Konsentrasi Pupuk Daun	
1 g/l (V1)	2,93 c
2 g/l (V2)	2,71 bc
3 g/l (V3)	2,64 ab
4 g/l (V4)	2,45 a
BNT 5%	0,24

Keterangan : Angka-angka dalam kolom yang didampingi huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

tn: tidak nyata

Tabel 8 menunjukkan pemberian pupuk daun 1 g/l dan 2 g/l menghasilkan panjang akar yang lebih panjang dibandingkan perlakuan pupuk daun 3 dan 4 g/l.

#### 4.1.9 Klorofil

Hasil analisis ragam pada klorofil menunjukkan tidak terjadi interaksi nyata antara zat pengatur tumbuh dengan pupuk daun (Lampiran 14). Perlakuan konsentrasi zat pengatur tumbuh tidak menunjukkan pengaruh yang nyata pada jumlah klorofil, sedangkan perlakuan konsentrasi pupuk daun terdapat pengaruh yang nyata. Data pengaruh zat pengatur tumbuh dan pupuk daun terhadap klorofil disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Klorofil pada Umur 24 mst

Perlakuan	Klorofil (mg/g)
Konsentrasi ZPT	
0 ml/l (A1)	110,98
1,5 ml/l (A2)	124,06
3 ml/l (A3)	109,94
4,5 ml/l (A4)	115,67
6 ml/l (A5)	127,08
BNT 5%	
tn	
Konsentrasi Pupuk Daun	
1 g/l (V1)	132,53 b
2 g/l (V2)	121,07 b
3 g/l (V3)	115,99 ab
4 g/l (V4)	100,59 a
BNT 5%	
17,69	

Keterangan : Angka-angka dalam kolom yang didampingi huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.  
tn: tidak nyata

Tabel 9 menunjukkan konsentrasi pupuk daun 1 g/l sampai 3 g/l menghasilkan klorofil yang lebih banyak dibandingkan perlakuan lainnya. Pemberian pupuk daun 3 g/l dan 4 g/l menghasilkan jumlah klorofil lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya.

#### 4.2 Pembahasan

Hasil penelitian tanaman anggrek dendrobium terhadap perlakuan konsentrasi zat pengatur tumbuh dan konsentrasi pupuk daun tidak menunjukkan interaksi pada pertumbuhan tanaman anggrek. Hal tersebut diduga berhubungan dengan kandungan auksin endogen pada tanaman anggrek yang dimungkinkan berada pada level atau jumlah yang cukup untuk mendukung pertumbuhan tanaman anggrek, sehingga pemberian hormon sintetik tidak meningkatkan pertumbuhan tanaman anggrek, sehingga tidak mempengaruhi penyerapan pupuk daun.

Zat pengatur tumbuh dengan berbagai konsentrasi tidak memperlihatkan perbedaan nyata terhadap semua peubah pertumbuhan, yang meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, jumlah anakan, diameter bulb, diameter batang, jumlah akar, panjang akar dan klorofil.

Hal tersebut diduga karena kandungan auksin endogen pada tanaman anggrek tersedia dalam jumlah yang cukup untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Sesuai dengan hasil penelitian Widiastoety dan Subijanto (1992), yaitu penyemprotan asam indol asetat pada pertumbuhan tanaman anggrek Aranda, tidak berpengaruh nyata pada tinggi tanaman, panjang akar dan jumlah akar. Selain dari kandungan auksin endogen yang cukup, diduga penggunaan zat pengatur tumbuh yang kurang tepat, dalam kaitannya dengan konsentrasi dan level yaitu selisih yang jauh (1.5) dan tinggi yaitu (6) dimana menurut anjuran pemakaian antara 1-2 ml/l. Penggunaan yang kurang tepat dapat menyebabkan ketidak seimbangan hormon endogen di dalam tubuh tanaman. Hal ini akan berlanjut pada gangguan pada metabolisme enzimatis pada tanaman, sehingga

akan mempengaruhi pada pembelahan sel maupun pada metabolisme penyediaan energi bagi tanaman.

Disamping itu diduga kandungan vitamin B<sub>1</sub> dalam pupuk daun vitabloom sudah mampu merangsang aktivitas metabolisme dalam jaringan tanaman, dimana vitamin B<sub>1</sub> dan B<sub>6</sub> dapat memperbaiki pertumbuhan tunas dan akar. Suseno (1974), mengemukakan bahwa vitamin B<sub>1</sub> berfungsi sebagai koenzim yang merangsang aktivitas enzim yang terdapat pada jaringan tanaman. Selanjutnya enzim tersebut mendorong pembelahan sel dan membentuk sel-sel baru. Pendapat tersebut didukung Devlin (1966) yang menyatakan bahwa vitamin B<sub>1</sub> dan B<sub>6</sub> sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan akar.

Untuk pemberian pupuk daun tidak berpengaruh nyata pada jumlah daun dan jumlah anakan pada semua umur pengamatan. Pengaruh nyata terjadi pada tinggi tanaman umur 18 mst dan 21 mst, luas daun 12 mst sampai 21 mst, diameter batang umur 15 dan 18 mst, diameter bulb umur 12 dan 15 mst, panjang akar, jumlah akar dan klorofil dimana semakin meningkat konsentrasi pupuk maka terjadi penurunan pada semua peubah.

Pemberian pupuk daun dengan konsentrasi 1 dan 2 g/l menghasilkan tinggi tanaman, luas daun, panjang akar, jumlah akar dan jumlah klorofil yang lebih tinggi dibandingkan 3 dan 4 g/l, sehingga pemberian pupuk daun dengan konsentrasi 3 g/l dan 4 g/l menghasilkan tinggi tanaman, luas daun, panjang akar, jumlah akar dan jumlah klorofil yang lebih rendah dari perlakuan lainnya.

Dari hasil diatas dapat dijelaskan pengaruh keadaan dan umur tanaman yang digunakan dalam penelitian menunjukkan pengaruh dalam menentukan konsentrasi pemupukan. Hal ini didukung oleh suatu pendapat bahwa tanaman angrek adalah suatu jenis tanaman yang banyak memerlukan pupuk dan jumlah

pupuk yang dibutuhkan sesuai dengan umur tanaman (Anggraeni, Suciantini dan Didiek, 1996).

Bahan tanam yang digunakan pada penelitian ini berumur 2 minggu setelah aklimatisasi yang merupakan tanaman muda. Aplikasi pupuk dilakukan setelah 3 minggu setelah penanaman, namun konsentrasi pupuk daun yang terlalu pekat berakibat buruk pada organ tanaman yang masih muda. Apabila cairan pupuk daun yang terlalu pekat tersebut mengenai jaringan muda tanaman maka, cairan pekat tersebut akan dengan mudah menembus dinding sel karena jaringan muda memiliki dinding sel yang masih tipis. Setelah menembus dinding sel maka cairan pekat akan menyebabkan osmosis yang tidak terkendali, sehingga cairan sel akan keluar dari dalam sel dan terjadilah plasmolisis. Membran sel akan berkerut dan rusak sehingga lambat laun sel akan mati.

Dwidjoseputro (1990) menyatakan bahwa plasmolisis akan terjadi jika defisit tekanan difusi di dalam suatu sel lebih rendah dari pada defisit tekanan difusi larutan yang ada di sekitar sel, maka air akan meninggalkan sel sampai defisit tekanan difusi di dalam dan diluar sel sama besar. Disamping itu pupuk yang diberikan melalui daun merupakan cara mempercepat penyerapan unsur hara.

Pertumbuhan tanaman anggrek tidak hanya dipengaruhi faktor konsentrasi pupuk yang diberikan, tetapi juga dari faktor lingkungan tempat tumbuh tanaman anggrek. Hendarto (1994) menyatakan penyerapan unsur hara melalui daun ditentukan oleh faktor larutan (konsentrasi larutan, kandungan bahan terlarut dan pH larutan), faktor tanaman (umur, tanaman, lapisan permukaan, tekanan potensial dan stomata) dan faktor lingkungan (kelembaban, temperatur, angin dan cahaya).

Cahaya yang kurang dapat menyebabkan lambatnya pertumbuhan. Saat cahaya terlalu rendah maka laju fotosintesis juga rendah, sehingga cadangan makanan yang diperoleh hanya sedikit. Saat tanaman dipacu pemupukan dengan

cahaya yang rendah maka pertumbuhan akan rendah. Dwidjoseputro (1990) menyatakan bahwa kegiatan fotosintesis merupakan salah satu faktor yang penting dalam kegiatan pertumbuhan tanaman. Proses tersebut hanya berlangsung jika ada klorofil dan ada cukup cahaya.



## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

1. Tidak terjadi interaksi pemberian zat pengatur tumbuh dan pupuk daun pada semua peubah pertumbuhan.
2. Pemberian zat pengatur tumbuh tidak berpengaruh nyata pada semua peubah pertumbuhan.
3. Pemberian pupuk daun berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, luas daun, diameter bulb, diameter batang, panjang akar, jumlah akar dan klorofil. Semakin tinggi konsentrasi pupuk daun dapat menurunkan parameter pertumbuhan tanaman anggrek.

### 5.2 Saran

1. Pemberian pupuk daun terhadap tanaman anggrek dapat dilakukan dengan konsentrasi 1g/l, dan diberikan 2 kali seminggu.
2. Dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menaikkan konsentrasi zat pengatur tumbuh.







**DAFTAR PUSTAKA**

- Abidin, Z. 1983. Dasar-Dasar Pengetahuan tentang Zat Pengatur Tumbuh. Angkasa. Bandung. p. 313-324
- Anggraeni Santi, Suciantini dan Didiek H. Goenadi. 1996. Pengaruh Waktu Pemupukan dan Konsentrasi Asam Humik Terhadap Pertumbuhan Anggrek Dendrobium White Candy, Jurnal Hortikultura 6(1):29-34
- Anonymous. 2005. Anggrek Dendrobium. Trubus Swadaya. Jakarta. p. 7-14
- Ariffin. 2002. Cekaman Air dan Tanaman. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang. p. 19-26
- Bose, T.K dan L.P Yadav. 1989. Comercial Flower. Naya Prokash. Calcuta India. p. 222
- Darmono, D. W. 2003. Menghasilkan Anggrek Silangan. Penebar Swadaya. Jakarta. p 7-47
- Devlin, R.M. 1966 Plant Physiology. Macmillan Publishing Co., Inc. New York. P.726
- Dwidjoseputro, D. 1990. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. p. 180-201.
- Edmond, J.B., T.L. Senn, F.S. Andrews and R.G. Halfacre. 1979. Fundamentals of Horticulture. Tata McGraw. Hill pub. Co. New Delhi. p. 3-9
- Faridah, S. C. 2002. Studi tentang Lama Penyiraman Urin Sapi dan Jumlah Ruas terhadap Keberhasilan Stek Tanaman Kopi Robusta. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang. p. 34-35
- Gardner, F. P., R. B. Pearce dan R. L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. UI Press. Jakarta. p. 205-217
- George, E.F and P.D. Sherrington. 1984. Plant Propagation by Tissue Culture. Handbook and Directory of Commercial Laboratories. Exegetics Ltd. Eversley. Basingstoke. England. p.551
- Harijadi, S.S. 1979. Pengantar Agronomi. Gramedia. Jakarta. p. 176-177
- Heddy, S. 1986. Hormon Pertumbuhan. Rajawali. Jakarta. p. 18
- Hendarto, K. 1994. Pengaruh Waktu Pemupukan Melalui Daun Pada Fase Vegetatif Terhadap Pertumbuhan Anggrek Dendrobium Hibrida. Pros. Simp. Hort. Nas:426-428

- Hopkins, W.G. 1995. Introduction to Plant Physiology. John Wiley and Sons Inc. USA. p. 313-324
- Iswanto, H. 2005. Petunjuk Perawatan Anggrek. Agro media Pustaka. Depok. p. 3-7
- Lakitan, B. 1996. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. Raja Grafindo Persada. Jakarta. p. 123-128
- Lingga, P. 1994. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta
- Lingga, P. dan Marsono. 2001. Petunjuk Penggunaan Pupuk (edisi revisi). Penebar Pustaka Utama. Jakarta. p. 117-132
- Perhimpunan Anggrek Indonesia. 1997. Mengenal Phalaenopsis. Buletin Perhimpunan Anggrek Indonesia. Surabaya. hal 35
- Sajatmaka. 1988. Keuntungan Pemupukan Melalui Daun. Trubus 25(8): 73-74.
- Salisbury, F.B. and C.W. Ross. 1995. Plant Physiology 4 edition. Wordsworth Publ. Comp. California. p. 357-381
- Santi, A dan S. Kusuma. 1992. Pupuk Daun dan Sitosim untuk Pertumbuhan Vegetatif Anggrek Mokora Chark Kuan pada Media Arang dan Sabut Kelapa. J. Hortikultura. 2(2): 33-35.
- Saptarini, N., E. Widayati dan Lilasari. 1988. Membuat Tanaman Cepat Berbuah. Penebar Swadaya. Jakarta. p. 40-50
- Setiawan, H. 2002. Usaha Pembesaran Anggrek. Penebar Swadaya. Jakarta. p. 7-47
- Sriyanti, D.P. 1998. Budidaya Anggrek dengan Bibit dalam Botol. Kanisius. Yogyakarta. p. 53-66
- Stern, K.R. 2000. Introductory Plant Biology. Edition Eight. Mc Graw. Hill Companies. California. p. 188-189
- Suciantini, A, Santi dan Goenadi. 1996. Pengaruh dan Konsentrasi Asam Humik terhadap Pertumbuhan Anggrek Dendrobium White Candy. J. Hortikultura. 6(1): 29-34.
- Suseno, H 1974. Fisiologi Tumbuhan Metabolisme Dasar dan Beberapa aspeknya. Departemen Botani. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Sutiyo, Y. 2004. Anggrek Potong Dendrobium. Penebar Swadaya. Jakarta. p. 28

Tjioner, M. 2000. ZPT dan Herbisida. www. Tanindo. Com. Diakses pada 27 pebruari 2007.

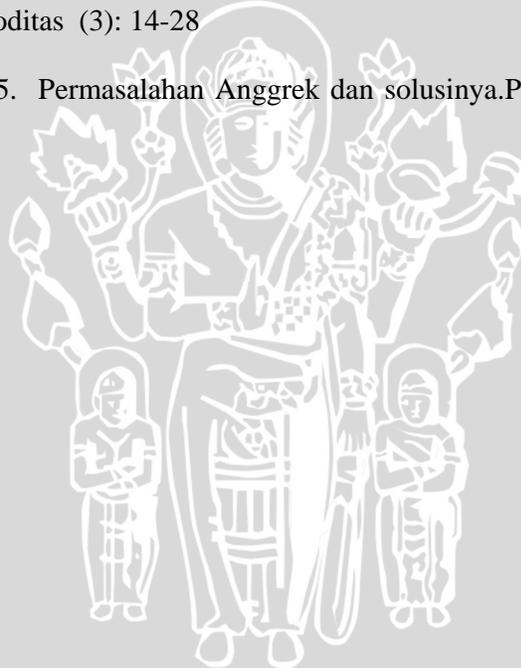
Torres. 1989. Tissue Culture Techniques for Horticultural Crops. Van Nastrand Reinhold. New York. p 348

Widiastoety, D. dan Subijanto. 1992. Efek Penyemprotan Asam Indol Asetat pada Pertumbuhan Tanaman Anggrek (*Aranda Christine* no.130). Hortikultura. 2(2):5-8

Widiastoety, D, W. Prasetyo dan Syafril. 1994. Pemupukan Daun Untuk Pertumbuhan Vegetatif pada Tanaman Anggrek *Dendrobium*. Bul. Penel. Tan. Hias. 2(1): 37-43.

Widiastoety, D. dan A. Santi. 1997. Pembibitan dan Budidaya Anggrek. ANGGREK. Balithi. Puslithot. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Komoditas (3): 14-28

Widiastoety, D. 2005. Permasalahan Anggrek dan solusinya. Penebar Swadaya. Jakarta. p. 6-12



Lampiran 5. Sidik Ragam Tinggi Tanaman

Sidik Ragam Tinggi Tanaman 3 MST

SK	db	JK	KT	F Hitung	Pengaruh	F Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	1.96	0.98	12,50	*	3,25	5,21
Perlakuan	19	2.22	0.12	1.49	tn	1,85	2,4
A	4	0.28	0.07	0.90	tn	2,62	3,86
V	3	0.41	0.14	1.74	tn	2,85	4,34
AxV	12	1.52	0.13	1.62	tn	2,02	2,69
Galat	38	2.98	0.08				
Total	59	7.16					

$$KK = \frac{BNT}{5\%} = \frac{17.58}{5\%} = 0.18$$

Sidik Ragam Tinggi Tanaman 6 MST

SK	db	JK	KT	F Hitung	Pengaruh	F Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	3,93	1,96	17,44	*	3,25	5,21
Perlakuan	19	2,38	0,13	1,11	tn	1,85	2,4
A	4	0,27	0,07	0,60	tn	2,62	3,86
V	3	0,35	0,12	1,03	tn	2,85	4,34
AxV	12	1,76	0,15	1,30	tn	2,02	2,69
Galat	38	4,28	0,11				
Total	59	10,58					

$$KK = \frac{BNT}{5\%} = \frac{17,82}{5\%} = 0,21$$

Sidik Ragam Tinggi Tanaman 9 MST

SK	db	JK	KT	F Hitung	Pengaruh	F Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	5,55	2,77	20,61	*	3,25	5,21
Perlakuan	19	2,81	0,15	1,10	tn	1,85	2,4
A	4	0,66	0,17	1,23	tn	2,62	3,86
V	3	0,40	0,13	0,99	tn	2,85	4,34
AxV	12	1,74	0,15	1,08	tn	2,02	2,69
Galat	38	5,12	0,13				
Total	59	13,47					

$$KK = \frac{BNT}{5\%} = \frac{16,61}{5\%} = 0,24$$

Ket:

- \* Berbeda nyata pada F-tabel 5%
- tn Tidak berbeda nyata

Sidik Ragan Tinggi Tanaman 12 MST

SK	db	JK	KT	F Hitung	Pengaruh	F Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	6,11	3,06	24,34	*	3,25	5,21
Perlakuan	19	2,32	0,12	0,97	tn	1,85	2,4
A	4	0,78	0,19	1,55	tn	2,62	3,86
V	3	0,40	0,13	1,07	tn	2,85	4,34
AxV	12	1,14	0,10	0,76	tn	2,02	2,69
Galat	38	4,77	0,13				
Total	59	13,20					

KK = 14,33                      BNT 5%    0,23

Sidik Ragan Tinggi Tanaman 15 MST

SK	db	JK	KT	F Hitung	Pengaruh	F Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	5,58	2,79	11,11	*	3,25	5,21
Perlakuan	19	6,57	0,35	1,37	tn	1,85	2,4
A	4	2,54	0,63	2,53	tn	2,62	3,86
V	3	1,38	0,46	1,83	tn	2,85	4,34
AxV	12	2,65	0,22	0,88	tn	2,02	2,69
Galat	38	9,55	0,25				
Total	59	21,70					

KK = 17,68                      BNT 5%    0,32

Sidik Ragan Tinggi Tanaman 18 MST

SK	db	JK	KT	F Hitung	Pengaruh	F Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	31,46	15,73	20,68	*	3,25	5,21
Perlakuan	19	34,85	1,83	2,41	tn	1,85	2,4
A	4	8,03	2,01	2,64	tn	2,62	3,86
V	3	17,15	5,72	7,51	*	2,85	4,34
AxV	12	9,68	0,81	1,06	tn	2,02	2,69
Galat	38	28,91	0,76				
Total	59	95,23					

KK = 15,04                      BNT 5%    0,56

Ket:

\* Berbeda nyata pada F-tabel 5%

tn Tidak berbeda nyata

Sidik Ragam Tinggi Tanaman 21 MST

SK	db	JK	KT	F Hitung	Pengaruh	F Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	34,63	17,32	17,94	*	3,25	5,21
Perlakuan	19	41,13	2,16	2,24	*	1,85	2,4
A	4	6,63	1,66	1,72	tn	2,62	3,86
V	3	22,88	7,63	7,90	*	2,85	4,34
AxV	12	11,62	0,97	1,00	tn	2,02	2,69
Galat	38	36,68	0,97				
Total	59	112,44					

KK = 14,34                      BNT 5% = 0,63

Sidik Ragam Tinggi Tanaman 24 MST

SK	db	JK	KT	F Hitung	Pengaruh	F Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	45,82	22,91	16,00	*	3,25	5,21
Perlakuan	19	62,09	3,27	2,28	*	1,85	2,4
A	4	11,92	2,98	2,08	tn	2,62	3,86
V	3	28,32	9,44	6,59	*	2,85	4,34
AxV	12	21,85	1,82	1,27	tn	2,02	2,69
Galat	38	54,39	1,43				
Total	59	162,30					

KK = 14,88                      BNT = 0,77

Ket:

\* Berbeda nyata pada F-tabel 5%

tn Tidak berbeda nyata



KK = 20.62 BNT 5% 2.82  
 Ket: \* berbeda nyata  
 \*\* sangat berbeda nyata  
 tn tidak berbeda nyata

Sidik Ragam Luas Daun 12 Mst

SK	db	JK	KT	F Hitung	Pengaruh	F Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	2472,23	1236,12	23,22	*	3,25	5,21
Perlakuan	19	1252,92	65,94	1,24	tn	1,85	2,4
A	4	402,27	100,57	1,89	tn	2,62	3,86
V	3	583,34	194,45	3,65	*	2,85	4,34
AxV	12	267,31	22,28	0,42	tn	2,02	2,69
Galat	38	2022,69	53,23				
Total	59	5747,84					

KK = 31,14 BNT 5% 4,66

Sidik Ragam Luas Daun 15 Mst

SK	db	JK	KT	F Hitung	Pengaruh	F Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	1017,28	508,64	6,69	**	3,25	5,21
Perlakuan	19	2526,77	132,99	1,75	tn	1,85	2,4
A	4	783,71	195,93	2,58	tn	2,62	3,86
V	3	773,48	257,83	3,39	*	2,85	4,34
AxV	12	969,59	80,80	1,06	tn	2,02	2,69
Galat	38	2888,13	76,00				
Total	59	6432,18					

KK = 27.62 BNT 5% 5.57

Sidik Ragam Luas Daun 18 Mst

SK	db	JK	KT	F Hitung	Pengaruh	F Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	2667,35	1333,67	12,26	**	3,25	5,21
Perlakuan	19	4422,07	232,74	2,14	*	1,85	2,4
A	4	448,91	112,23	1,03	tn	2,62	3,86
V	3	2654,67	884,89	8,13	**	2,85	4,34
AxV	12	1318,48	109,87	1,01	tn	2,02	2,69

Galat	38	4134,63	108,81
Total	59	11224,0	5

KK = 29,077      BNT 5%      6,67

Ket:  
 \* berbeda nyata  
 \*\* sangat berbeda nyata  
 tn tidak nyata

Sidik Ragam Luas Daun 21 Mst

SK	db	JK	KT	F Hitung	Pengaruh	F Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	5073,21	2536,61	22,26	**	3,25	5,21
Perlakuan	19	5474,48	288,13	2,53	**	1,85	2,4
A	4	769,10	192,27	1,69	tn	2,62	3,86
V	3	3062,91	1020,97	8,96	**	2,85	4,34
AxV	12	1642,48	136,87	1,20	tn	2,02	2,69
Galat	38	4330,64	113,96				
Total	59	14878,3	3				

KK = 24,44      BNT 5%      6,82

Sidik Ragam Luas Daun 24 Mst

SK	db	JK	KT	F Hitung	Pengaruh	F Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	12665,8	6332,91	11,86	**	3,25	5,21
Perlakuan	19	12040,8	633,73	1,19	tn	1,85	2,4
A	4	4011,70	1002,93	1,88	tn	2,62	3,86
V	3	4148,50	1382,83	2,59	tn	2,85	4,34
AxV	12	3880,67	323,39	0,61	tn	2,02	2,69
Galat	38	20289,1	533,92				
Total	59	44995,8	0				

KK = 35,17      BNT 5%      14,77

Ket:

\*\* sangat nyata  
tn tidak nyata

Lampiran 7. Sidik Ragam Jumlah Anakan

Sidik Ragam Jumlah Anakan 3 Mst

SK	db	JK	KT	F Hitung	Pengaruh	F Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	0,13	0,07	2,71	tn	3,25	5,21
Perlakuan	19	0,49	0,03	1,05	tn	1,85	2,4
A	4	0,06	0,01	0,57	tn	2,65	3,86
V	3	0,05	0,02	0,68	tn	2,85	4,34
AxV	12	0,38	0,03	1,30	tn	2,02	2,69
Galat	38	0,93	0,02				
Total	59	1,55					

KK = 8,48                      BNT 5%      0,10

Sidik Ragam Jumlah Anakan 6 Mst

SK	db	JK	KT	F Hitung	Pengaruh	F Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	0,42	0,21	6,02	**	3,25	5,21
Perlakuan	19	0,74	0,04	1,10	tn	1,85	2,4
A	4	0,22	0,05	1,53	tn	2,65	3,86
V	3	0,09	0,03	0,83	tn	2,85	4,34
AxV	12	0,44	0,04	1,03	tn	2,02	2,69
Galat	38	1,34	0,04				
Total	59	2,50					

KK = 10,48 | BNT 5% 0,12

Sidik Ragam Jumlah Anakan 9 Mst

SK	db	JK	KT	F Hitung	Pengaruh	F Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	0,05	0,02	0,43	tn	3,25	5,21
Perlakuan	19	0,30	0,02	0,28	tn	1,85	2,4
A	4	0,03	0,01	0,14	tn	2,65	3,86
V	3	0,10	0,03	0,57	tn	2,85	4,34
AxV	12	0,17	0,01	0,25	tn	2,02	2,69
Galat	38	2,16	0,06				
Total	59	2,51					

KK = 12,02 | BNT 5% 0,15

Ket:

\*\* sangat berbeda nyata  
tn tidak berbeda nyata

Sidik Ragam Jumlah Anakan 12 Mst

SK	db	JK	KT	F Hitung	Pengaruh	F Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	0,64	0,32	5,16	*	3,25	5,21
Perlakuan	19	0,92	0,05	0,77	tn	1,85	2,4
A	4	0,20	0,05	0,79	tn	2,65	3,86
V	3	0,17	0,06	0,89	tn	2,85	4,34
AxV	12	0,56	0,05	0,74	tn	2,02	2,69
Galat	38	2,37	0,06				
Total	59	3,93					

KK = 12,18 | BNT 5% 0,16

Sidik Ragam Jumlah Anakan 15 Mst

SK	db	JK	KT	F Hitung	Pengaruh	F Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	0,23	0,11	2,88	tn	3,25	5,21
Perlakuan	19	0,39	0,02	0,52	tn	1,85	2,4
A	4	0,12	0,03	0,76	tn	2,65	3,86
V	3	0,10	0,03	0,82	tn	2,85	4,34
AxV	12	0,17	0,01	0,36	tn	2,02	2,69
Galat	38	1,52	0,04				

Total	59	2,14	
KK =	9,25	BNT 5%	0,13

#### Sidik Ragam Jumlah Anakan 18 Mst

SK	db	JK	KT	F Hitung	Pengaruh	F Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	0,32	0,16	2,70	tn	3,25	5,21
Perlakuan	19	0,74	0,04	0,67	tn	1,85	2,4
A	4	0,05	0,01	0,20	tn	2,65	3,86
V	3	0,00	0,00	0,01	tn	2,85	4,34
AxV	12	0,69	0,06	0,98	tn	2,02	2,69
Galat	38	2,23	0,06				
Total	59	3,29					

KK =	10,10	BNT 5%	0,16
------	-------	--------	------

Ket:

\* berbeda nyata  
tn tidak berbeda nyata

#### Sidik Ragam Jumlah Anakan 21 Mst

SK	db	JK	KT	F Hitung	Pengaruh	F Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	0,34	0,17	3,51	*	3,25	5,21
Perlakuan	19	0,85	0,04	0,92	tn	1,85	2,4
A	4	0,23	0,06	1,20	tn	2,65	3,86
V	3	0,15	0,05	1,04	tn	2,85	4,34
AxV	12	0,47	0,04	0,79	tn	2,02	2,69
Galat	38	1,86	0,05				
Total	59	3,05					

KK =	8,60	BNT 5%	0,14
------	------	--------	------

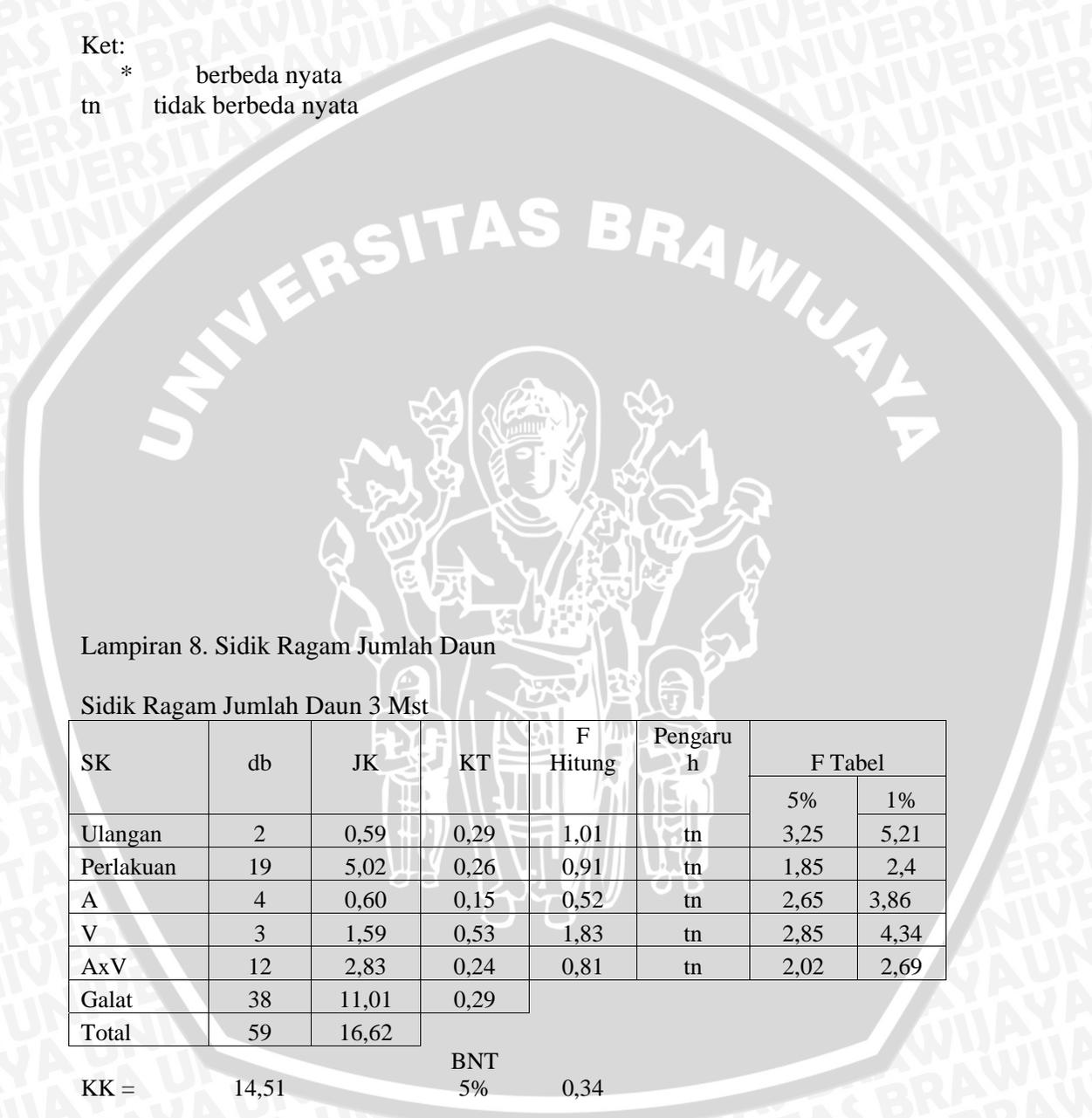
#### Sidik Ragam Jumlah Anakan 24 Mst

SK	db	JK	KT	F Hitung	Pengaruh	F Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	0,18	0,09	1,57	tn	3,25	5,21
Perlakuan	19	1,18	0,06	1,10	tn	1,85	2,4
A	4	0,37	0,09	1,65	tn	2,65	3,86
V	3	0,11	0,04	0,66	tn	2,85	4,34

AxV	12	0,70	0,06	1,03	tn	2,02	2,69
Galat	38	2,15	0,06				
Total	59	3,51					

KK = 8,63                      BNT 5%                      0,16

Ket:  
 \*                      berbeda nyata  
 tn                      tidak berbeda nyata



Lampiran 8. Sidik Ragam Jumlah Daun

Sidik Ragam Jumlah Daun 3 Mst

SK	db	JK	KT	F Hitung	Pengaruh	F Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	0,59	0,29	1,01	tn	3,25	5,21
Perlakuan	19	5,02	0,26	0,91	tn	1,85	2,4
A	4	0,60	0,15	0,52	tn	2,65	3,86
V	3	1,59	0,53	1,83	tn	2,85	4,34
AxV	12	2,83	0,24	0,81	tn	2,02	2,69
Galat	38	11,01	0,29				
Total	59	16,62					

KK = 14,51                      BNT 5%                      0,34

Sidik Ragam Jumlah Daun 6 Mst

SK	db	JK	KT	F Hitung	Pengaruh	F Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	0,53	0,27	1,82	tn	3,25	5,21

Perlakuan	19	4.36	0.23	1.56	tn	1,85	2,4
A	4	1.30	0.33	2.21	tn	2,65	3,86
V	3	1.19	0.40	2.69	tn	2,85	4,34
AxV	12	1.87	0.16	1.06	tn	2,02	2,69
Galat	38	5.59	0.15				
Total	59	10.49					

KK = 12.54                      BNT  
 5%                      0,25

**Sidik Ragam Jumlah Daun 9 Mst**

SK	db	JK	KT	F Hitung	Pengaruh	F Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	1.20	0.60	2.58	tn	3,25	5,21
Perlakuan	19	5.61	0.30	1.27	tn	1,85	2,4
A	4	1.43	0.36	1.53	tn	2,65	3,86
V	3	1.90	0.63	2.72	tn	2,85	4,34
AxV	12	2.28	0.19	0.82	tn	2,02	2,69
Galat	38	8.86	0.23				
Total	59	15.68					

KK = 13.22                      BNT  
 5%                      0,31

Ket:  
 \*                      berbeda nyata  
 tn                      tidak berbeda nyata

**Sidik Ragam Jumlah Daun 12 Mst**

SK	db	JK	KT	F Hitung	Pengaruh	F Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	1,33	0,67	2,51	tn	3,25	5,21
Perlakuan	19	3,96	0,21	0,78	tn	1,85	2,4
A	4	2,01	0,50	1,89	tn	2,65	3,86
V	3	0,66	0,22	0,83	tn	2,85	4,34
AxV	12	1,29	0,11	0,40	tn	2,02	2,69
Galat	38	10,10	0,27				
Total	59	15,40					

KK = 12,69                      BNT  
 5%                      0,33

**Sidik Ragam Jumlah Daun 15 Mst**

SK	db	JK	KT	F	Pengaruh	F Tabel
----	----	----	----	---	----------	---------

				Hitung	h	F Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	0,41	0,21	0,57	tn	3,25	5,21
Perlakuan	19	5,15	0,27	0,75	tn	1,85	2,4
A	4	1,03	0,26	0,71	tn	2,65	3,86
V	3	1,82	0,61	1,68	tn	2,85	4,34
AxV	12	2,30	0,19	0,53	tn	2,02	2,69
Galat	38	13,77	0,36				
Total	59	19,32					

KK = 13,27      BNT 5% = 0,39

Sidik Ragam Jumlah daun 18 Mst

SK	db	JK	KT	F Hitung	Pengaruh h	F Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	0,66	0,33	1,19	tn	3,25	5,21
Perlakuan	19	5,55	0,29	1,05	tn	1,85	2,4
A	4	1,23	0,31	1,11	tn	2,65	3,86
V	3	0,92	0,31	1,11	tn	2,85	4,34
AxV	12	3,39	0,28	1,02	tn	2,02	2,69
Galat	38	10,57	0,28				
Total	59	16,78					

KK = 10,82      BNT 5% = 0,3

Ket: tn tidak berbeda nyata

Sidik Ragam Jumlah Daun 21 Mst

SK	db	JK	KT	F Hitung	Pengaruh h	F Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	3,84	1,92	6,87	*	3,25	5,21
Perlakuan	19	5,64	0,30	1,06	tn	1,85	2,4
A	4	0,52	0,13	0,46	tn	2,65	3,86
V	3	0,54	0,18	0,64	tn	2,85	4,34
AxV	12	4,58	0,38	1,36	tn	2,02	2,69
Galat	38	10,63	0,28				



Perlakuan	19	0,10	0,01	0,91	tn	1,85	2,4
A	4	0,01	0,00	0,46	tn	2,62	3,86
V	3	0,00	0,00	0,28	tn	2,85	4,34
AxV	12	0,09	0,01	1,23	tn	2,02	2,69
Galat	38	0,23	0,01				
Total	59	0,47					

KK = 14,58      BNT 5%      0,05

Sidik Ragam Diameter Batang 6 Mst

SK	db	JK	KT	F Hitung	Pengaruh	F Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	1,04	0,52	1,41	tn	3,25	5,21
Perlakuan	19	6,69	0,35	0,95	tn	1,85	2,4
A	4	1,39	0,35	0,94	tn	2,62	3,86
V	3	1,06	0,35	0,96	tn	2,85	4,34
AxV	12	4,25	0,35	0,96	tn	2,02	2,69
Galat	38	14,04	0,37				
Total	59	21,78					

KK = 94,36      BNT 5%      0,39

Sidik Ragam Diameter Batang 9 Mst

SK	db	JK	KT	F Hitung	Pengaruh	F Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	0,09	0,05	12,58	*	3,25	5,21
Perlakuan	19	0,09	0,00	1,27	tn	1,85	2,4
A	4	0,02	0,01	1,61	tn	2,62	3,86
V	3	0,03	0,01	2,34	tn	2,85	4,34
AxV	12	0,04	0,00	0,89	tn	2,02	2,69
Galat	38	0,14	0,00				
Total	59	0,33					

KK = 10,37      BNT 5%      0,04

Ket:  
\*      berbeda nyata  
tn      tidak berbeda nyata

Sidik Ragam Diameter Batang 12 Mst

SK	db	JK	KT	F Hitung	Pengaruh	F Tabel
----	----	----	----	----------	----------	---------





Lampiran 10. Sidik Ragam Diameter Bulb

Sidik Ragam Diameter Bulb 3 Mst

SK	db	JK	KT	F Hitung	Pengaruh	F Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	0,17	0,09	7,85	*	3,25	5,21
Perlakuan	19	0,23	0,01	1,10	tn	1,85	2,4
A	4	0,02	0,00	0,35	tn	2,65	3,86
V	3	0,01	0,00	0,39	tn	2,85	4,34
GxD	12	0,20	0,02	1,52	tn	2,02	2,69
Galat	38	0,41	0,01				
Total			59	0,81			

KK =  $\frac{0,81}{59} = 0,0136$   
 BNT 5% = 0,067

Sidik Ragam Diameter Bulb 6 Mst

SK	db	JK	KT	F Hitung	Pengaruh	F Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	0,21	0,10	9,34	*	3,25	5,21
Perlakuan	19	0,19	0,01	0,90	tn	1,85	2,4
A	4	0,03	0,01	0,69	tn	2,65	3,86
V	3	0,06	0,02	1,82	tn	2,85	4,34
GxD	12	0,10	0,01	0,74	tn	2,02	2,69
Galat	38	0,43	0,01				
Total	59	0,83					

KK =  $\frac{0,83}{59} = 0,0141$   
 BNT 5% = 0,07

Sidik Ragam Diameter Bulb 9 Mst

SK	db	JK	KT	F Hitung	Pengaruh	F Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	0,19	0,09	13,86	*	3,25	5,21
Perlakuan	19	0,22	0,01	1,68	tn	1,85	2,4
A	4	0,04	0,01	1,50	tn	2,65	3,86
V	3	0,05	0,02	2,58	tn	2,85	4,34
GxD	12	0,12	0,01	1,51	tn	2,02	2,69

Galat	38	0,26	0,01
Total	59	0,66	

KK = 11,10      BNT 5% 0,05

Ket:  
\* berbeda nyata  
tn tidak berbeda nyata

**Sidik Ragam Diameter Bulb 12 Mst**

SK	db	JK	KT	F Hitung	Pengaruh	F Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	0,23	0,11	17,51	*	3,25	5,21
Perlakuan	19	0,25	0,01	1,98	*	1,85	2,4
A	4	0,06	0,01	2,24	tn	2,65	3,86
V	3	0,07	0,02	3,62	*	2,85	4,34
Axv	12	0,12	0,01	1,49	tn	2,02	2,69
Galat	38	0,25	0,01				
Total	59	0,73					

KK = 10,43      BNT 5% 0,05

**Sidik Ragam Diameter Bulb 15 Mst**

SK	db	JK	KT	F Hitung	Pengaruh	F Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	0,20	0,10	11,52	*	3,25	5,21
Perlakuan	19	0,23	0,01	1,38	tn	1,85	2,4
A	4	0,04	0,01	1,17	tn	2,65	3,86
V	3	0,08	0,03	3,03	*	2,85	4,34
AxV	12	0,11	0,01	1,04	tn	2,02	2,69
Galat	38	0,33	0,01				
Total	59	0,75					

KK = 11,51      BNT 5% 0,06

**Sidik Ragam Diameter Bulb 18 Mst**

SK	db	JK	KT	F Hitung	Pengaruh	F Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	0,13	0,06	5,35	*	3,25	5,21

Perlakuan	19	0,39	0,02	1,68	tn	1,85	2,4
A	4	0,09	0,02	1,83	tn	2,65	3,86
V	3	0,11	0,04	2,99	*	2,85	4,34
AxV	12	0,19	0,02	1,31	tn	2,02	2,69
Galat	38	0,46	0,01				
Total	59	0,98					

KK = 12,71      BNT = 5%      0,07

Ket:  
\* berbeda nyata  
tn tidak berbeda nyata

Sidik Ragam Diameter Bulb 21 Mst

SK	db	JK	KT	F Hitung	Pengaruh h	F Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	0,79	0,39	2,19	tn	3,25	5,21
Perlakuan	19	3,77	0,20	1,10	tn	1,85	2,4
A	4	1,40	0,35	1,94	tn	2,65	3,86
V	3	0,36	0,12	0,66	tn	2,85	4,34
GxD	12	2,02	0,17	0,93	tn	2,02	2,69
Galat	38	6,85	0,18				
Total	59	11,41					

KK = 40,31      BNT = 0,27

Sidik Ragam Diameter Bulb 24 Mst

SK	db	JK	KT	F Hitung	Pengaruh h	F Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	9,37	4,68	3,14	tn	3,25	5,21
Perlakuan	19	45,46	2,39	1,61	tn	1,85	2,4
A	4	12,37	3,09	2,08	tn	2,65	3,86
V	3	0,62	0,21	0,14	tn	2,85	4,34
GxD	12	32,47	2,71	1,82	tn	2,02	2,69
Galat	38	56,63	1,49				
Total	59	111,46					

KK = 81,10      BNT = 0,78

Ket: tn tidak berbeda nyata



Lampiran 11. Sidik Ragam Jumlah Akar, Panjang Akar dan Klorofil

Sidik Ragam Jumlah Akar 24 Mst

SK	db	JK	KT	F Hitung	Pengaruh	F Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	104,26	52,13	30,33	*	3,25	5,21
Perlakuan	19	40,58	2,14	1,24	tn	1,85	2,4
A	4	3,43	0,86	0,50	tn	2,65	3,86
V	3	24,49	8,16	4,75	*	2,85	4,34
AxV	12	12,65	1,05	0,61	tn	2,02	2,69
Galat	38	65,30	1,72				
Total	59	210,13					

KK = 9,32                      BNT = 0,84

Sidik Ragam Panjang Akar 24 Mst

SK	db	JK	KT	F Hitung	Pengaruh	F Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	8,02	4,01	28,00	*	3,25	5,21
Perlakuan	19	5,49	0,29	2,02	*	1,85	2,4
A	4	1,67	0,42	2,91	tn	2,65	3,86
V	3	1,80	0,60	4,20	*	2,85	4,34
GxD	12	2,02	0,17	1,17	tn	2,02	2,69
Galat	38	5,44	0,14				

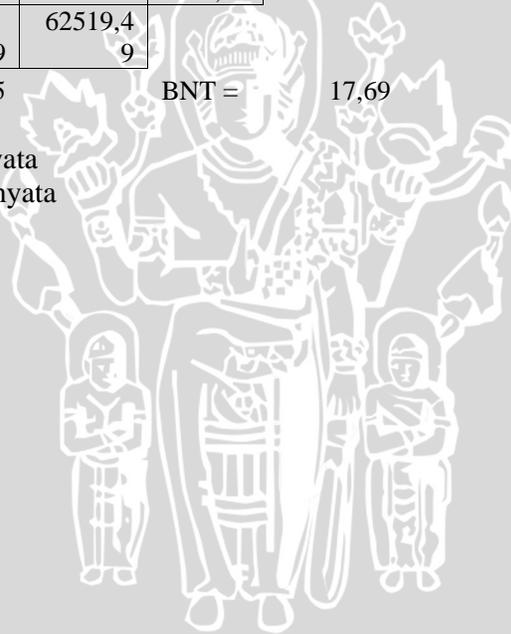
Total	59	18,96
KK =	14,11	BNT = 0,24

Sidik Ragam Klorofil 24 Mst

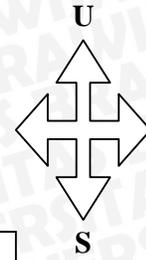
SK	db	JK	KT	F Hitung	Pengaruh	F Tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	15035,96	7517,98	9,81	*	3,25	5,21
Perlakuan	19	18356,35	966,12	1,26	tn	1,85	2,4
A	4	2854,21	713,55	0,93	tn	2,65	3,86
V	3	7900,22	2633,41	3,44	*	2,85	4,34
GxD	12	7601,93	633,49	0,83	tn	2,02	2,69
Galat	38	29127,18	766,50				
Total	59	62519,49					

KK = 23,55      BNT = 17,69

Ket:  
 \* berbeda nyata  
 tn tidak berbeda nyata



**Lampiran 1. Denah Percobaan**



Ulangan 1

A1V2	A3V4	A3V4	A5V4	A4V1
A5V1	A2V2	A2V1	A4V2	A5V3
A2V4	A3V2	A1V3	A3V3	A2V3
A3V1	A4V3	A5V2	A1V4	A4V4

Ulangan 2

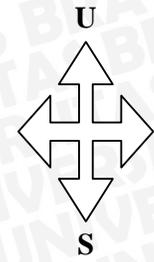
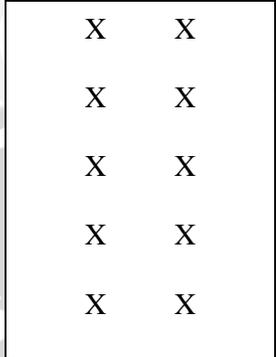
A4V2	A4V4	A2V1	A4V3	A3V2
A1V5	A2V2	A5V3	A2V4	A3V1
A3V2	A1V1	A5V4	A3V3	A3V4
A5V1	A2V3	A1V4	A4V1	A1V2

Ulangan 3

A5V2	A5V1	A2V4	A1V2	A4V1
A4V2	A3V3	A1V1	A4V3	A4V4
A3V4	A5V2	A2V3	A3V1	A2V2
A1V3	A1V4	A3V2	A2V1	A5V3

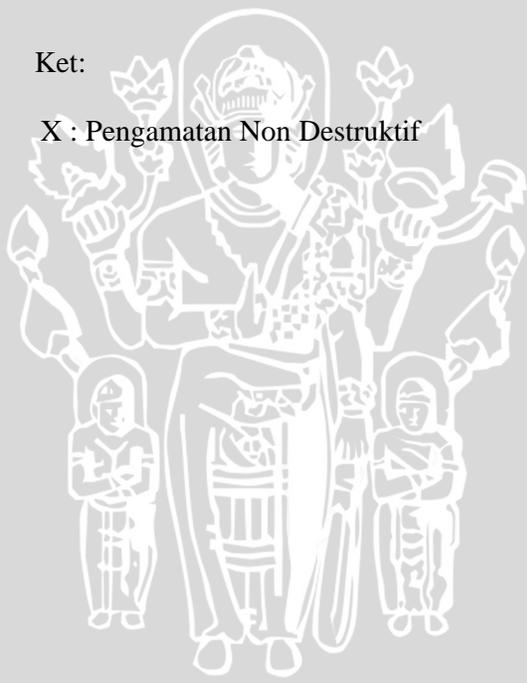
Gambar 2: Denah Percobaan

Lampiran 2. Denah Pengambilan Sampel



Ket:

X : Pengamatan Non Destruktif



### Lampiran 3. Perhitungan Kebutuhan Zat Pengatur Tumbuh

Kandungan bahan aktif adaptan 0.07%

Dalam 100 mg cairan adaptan terdapat 0.07% NAA

$$\begin{aligned} \text{NAA} &= 0.07 \% \text{ mg/ } 100 \text{ mg} \\ &= 0.07\% \text{ mg/ } 100 \cdot 10^{-6} \text{ kg} \\ &= 0.07\% \text{ mg/ } 10^{-4} \text{ kg} = 0.07 \times 10^4 \text{ mg/l} = 700 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

a. konsentrasi 0 ml/l = 0 ml/l

b. Konsentrasi 1.5 ml/l

$$\begin{aligned} \text{M1} \cdot \text{V1} &= \text{M2} \cdot \text{V2} \\ 700 \text{ mg/l} \cdot \text{VI} &= 1.5 \text{ ml/l} \cdot 600 \text{ ml} \\ \text{VI} &= 1.286 \text{ ml/l} \end{aligned}$$

c. Konsentrasi 3 ml/l

$$\begin{aligned} \text{M1} \cdot \text{V1} &= \text{M2} \cdot \text{V2} \\ 700 \text{ mg/l} \cdot \text{VI} &= 3 \text{ ml/l} \cdot 600 \text{ ml} \\ \text{VI} &= 2.571 \text{ ml/l} \end{aligned}$$

d. Konsentrasi 4.5 ml/l

$$\begin{aligned} \text{M1} \cdot \text{V1} &= \text{M2} \cdot \text{V2} \\ 700 \text{ mg/l} \cdot \text{VI} &= 4.5 \text{ ml/l} \cdot 600 \text{ ml} \\ \text{VI} &= 3.857 \text{ ml/l} \end{aligned}$$

e. Konsentrasi 6 ml/l

$$\begin{aligned} \text{M1} \cdot \text{V1} &= \text{M2} \cdot \text{V2} \\ 700 \text{ mg/l} \cdot \text{VI} &= 6 \text{ ml/l} \cdot 600 \text{ ml} \\ \text{VI} &= 5.143 \text{ ml/l} \end{aligned}$$

Keterangan

M1 = Konsentrasi larutan tersedia

M2 = Konsentrasi yang diinginkan

V1 = Volume larutan yang diambil pada larutan induk

V2 = Volume pelarut yang digunakan

Lampiran 4. Gambar Tanaman Anggrek



Foto pertumbuhan tanaman anggrek umur 24 mst, dengan perlakuan Zat Pengatur Tumbuh A<sub>1</sub> = 0 ml/l dan Pupuk Daun (V<sub>1</sub> = 1 g/l, V<sub>2</sub> = 2 g/l, V<sub>3</sub> = 3 g/l, V<sub>4</sub> = 4 g/l)



Foto pertumbuhan tanaman anggrek umur 24 mst, dengan perlakuan Zat Pengatur Tumbuh A<sub>2</sub> = 1,5 ml/l dan Pupuk Daun (V<sub>1</sub> = 1 g/l, V<sub>2</sub> = 2 g/l, V<sub>3</sub> = 3 g/l, V<sub>4</sub> = 4 g/l)



Foto pertumbuhan tanaman anggrek umur 24 mst, dengan perlakuan Zat Pengatur Tumbuh  $A_3 = 3 \text{ ml/l}$  dan Pupuk Daun ( $V_1 = 1 \text{ g/l}$ ,  $V_2 = 2 \text{ g/l}$ ,  $V_3 = 3 \text{ g/l}$ ,  $V_4 = 4 \text{ g/l}$ )



Foto pertumbuhan tanaman anggrek umur 24 mst, dengan perlakuan Zat Pengatur Tumbuh  $A_4 = 4,5 \text{ ml/l}$  dan Pupuk Daun ( $V_1 = 1 \text{ g/l}$ ,  $V_2 = 2 \text{ g/l}$ ,  $V_3 = 3 \text{ g/l}$ ,  $V_4 = 4 \text{ g/l}$ )



Foto pertumbuhan tanaman anggrek umur 24 mst, dengan perlakuan Zat Pengatur Tumbuh  $A_5 = 6 \text{ ml/l}$  dan Pupuk Daun ( $V_1 = 1 \text{ g/l}$ ,  $V_2 = 2 \text{ g/l}$ ,  $V_3 = 3 \text{ g/l}$ ,  $V_4 = 4 \text{ g/l}$ )