

A/BOP/1992/036

**PENGARUH PEMBERIAN IBA DAN PUPUK DAUN
TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN
PADA**

AKLIMATISASI BIBIT PANILI (*Vanilla planifolia* ANDREWS)

Oleh

LALAN SUKMAYA

A.24.1548



**JURUSAN BUDI DAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

1992



RINGKASAN

LALAN SUKMAYA. Pengaruh Pemberian IBA dan Pupuk Daun terhadap Pertumbuhan Tanaman pada Aklimatisasi Bibit Panili (*Vanilla planifolia* ANDREWS) (Dibawah bimbingan HARIYADI dan MUCHTAR ARGASASMITA).

Tujuan percobaan ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian auksin eksogen (IBA) dan pupuk daun terhadap pertumbuhan bibit panili hasil pembiakan *in vitro*.

Percobaan ini dilakukan di kebun percobaan IPB Sukamantri dari bulan Februari - September 1991. Bahan-bahan yang digunakan adalah bibit panili hasil pembiakan *in vitro*, pupuk daun dan larutan IBA sesuai perlakuan. Alat-alat yang digunakan adalah kantung plastik, sungkup, naungan, plastik isolasi, sprayer dan alat penyiram.

Perbanyakan bibit *in vitro* dilakukan di Laboratorium Kultur Jaringan Jurusan Budi Daya Pertanian IPB. Bibit di pindahkan ke dalam kantung plastik setelah berumur 2 bulan, bibit disusun didalam sungkup dibawah naungan.

Rancangan yang digunakan adalah split-plot dengan perlakuan pupuk daun sebagai petak utama dan zat pengatur tumbuh sebagai anak petak. Pupuk daun yang digunakan adalah Bayfolan, Vitabloom, Hyponex dan kontrol sedangkan perlakuan IBA ada 4 taraf konsentrasi, masing-masing 0 ppm, 250 ppm, 500 ppm dan 750 ppm. Masing-masing kombinasi perlakuan diulang tiga kali.



Perlakuan zat pengatur tumbuh IBA diberikan pada umur 2.5 bulan setelah bibit dipindahkan ke dalam polibag dan perlakuan pupuk daun diberikan tiga hari kemudian dan diulang seminggu sekali selama 18 minggu.

Pengamatan dilakukan dua minggu sekali terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun serta pada umur 18 MSP pengamatan dilakukan terhadap bobot basah dan kering tajuk, bobot basah dan kering akar serta diameter batang.

Perlakuan pupuk daun dan IBA secara tunggal tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap semua peubah yang diamati, sedangkan interaksinya hanya berpengaruh nyata terhadap pertambahan jumlah daun pada 18 MSP dan bobot kering akar.

Perlakuan pupuk daun Bayfolan menunjukkan interaksi yang nyata dengan IBA terhadap pertambahan jumlah daun pada 18 MSP, sedangkan pupuk lainnya tidak menunjukkan interaksi yang nyata. Terhadap peubah bobot kering akar semua perlakuan pupuk daun tidak ada yang menunjukkan interaksi yang nyata dengan IBA. Pada taraf IBA 0 ppm pupuk daun Bayfolan menunjukkan pengaruh yang nyata jika dibandingkan dengan pupuk daun Hyponex dan pada taraf IBA 750 ppm perlakuan tanpa pupuk daun berpengaruh nyata terhadap bobot kering akar jika dibandingkan dengan perlakuan pupuk daun Vitabloom.



PENGARUH PEMBERIAN IBA DAN PUPUK DAUN
TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN
PADA

AKLIMATISASI BIBIT PANILI (*Vanilla planifolia* ANDREWS)

Skripsi

sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana
pada Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor

JURUSAN BUDI DAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR

1992

Judul

: PENGARUH PEMBERIAN IBA DAN PUPUK DAUN TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN PADA AKLIMATISASI BIBIT PANILI (*Vanilla planifolia* ANDREWS)

Nama mahasiswa : LALAN SUKMAYA

Nomor pokok : A 24.1548

Menyetujui :

Pembimbing I

Pembimbing II

Handwritten signature of Ir Hariyadi

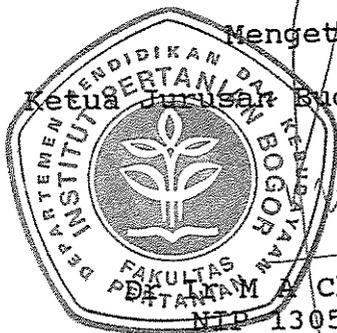
Ir Hariyadi
NIP 131578811

Handwritten signature of Ir Muchtar Argasasmita

Ir Muchtar Argasasmita
NIP 130281946

Mengetahui :

Ketua Jurusan Budi Daya Pertanian



Handwritten signature of Dr. Liliam A. Chozin

Dr. Liliam A. Chozin, MAg.
NIP 130536690

Tanggal Lulus : 21 AUG 1992

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Jakarta, pada tanggal 10 Juli 1968, sebagai anak pertama dari lima bersaudara keluarga Bapak Lili Ruslandi dan Ibu Iis Rochyati.

Pada tahun 1981 penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di Sekolah Dasar Negeri 2 Ciawi Kabupaten Tasikmalaya, tahun 1984 menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Tingkat Pertama di Sekolah Menengah Pertama Negeri Ciawi dan tahun 1987 penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas di Sekolah Menengah Atas Negeri Ciawi Tasikmalaya.

Pada tahun 1987 penulis diterima sebagai mahasiswa Tingkat Persiapan Bersama Institut Pertanian Bogor melalui jalur Penelusuran Minat dan Kemampuan (PMDK). Selanjutnya pada tahun 1988 penulis diterima di program studi Agronomi Jurusan Budidaya Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan ke Khadirat Illahi Rabbi, yang mana atas rahmat dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis juga menghaturkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Ir. Hariyadi dan Bapak Ir. Muchtar Argasasma selaku dosen pembimbing atas segala bentuk bimbingan dan dorongannya. Rasa terimakasih juga penulis haturkan kepada Bapak M. Slamet dan karyawan Kebun Percobaan Sukamantri yang telah banyak membantu penulis dalam pelaksanaan percobaan, serta semua pihak yang telah turut membantu dalam penyusunan laporan ini.

Skripsi ini dibuat berdasarkan hasil percobaan yang penulis lakukan di Kebun Percobaan Sukamntri.

Akhirnya penulis hanya dapat berharap semoga kegiatan penelitian yang dilaksanakan oleh penulis mendapat keridloan Allah swt dan semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Bogor, Mei 1992

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan Percobaan	4
Hipotesis	4
TINJAUAN PUSTAKA	5
Klasifikasi Botani Tanaman Panili	5
Syarat Tumbuh	6
Pupuk Daun	9
Zat Pengatur Tumbuh	12
Aklimatisasi	13
BAHAN DAN METODE	16
Tempat dan Waktu	16
Bahan dan Alat	16
Rancangan Percobaan	17
Model Rancangan	18
Pelaksanaan Percobaan	18
Pengamatan	20
HASIL DAN PEMBAHASAN	21
Hasil	21
Keadaan Umum Tanaman	21
Bagian Tajuk Tanaman	21
Bagian Akar Tanaman	27





Pembahasan	29
Pengaruh Pemberian Pupuk Daun	30
Pengaruh Pemberian Zat Pengatur Tumbuh IBA	31
Pengaruh Interaksi Antara Pupuk Daun dengan Zat Pengatur Tumbuh IBA ...	32
KESIMPULAN DAN SARAN	39
Kesimpulan	39
Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	44

Halaman ini merupakan bagian dari dokumen yang diterbitkan oleh IPB University. Untuk lebih jelasnya, silakan kunjungi website kami di www.ipb.ac.id.
1. Dokumen ini adalah dokumen resmi yang diterbitkan oleh IPB University.
2. Dokumen ini adalah dokumen resmi yang diterbitkan oleh IPB University.
3. Dokumen ini adalah dokumen resmi yang diterbitkan oleh IPB University.
4. Dokumen ini adalah dokumen resmi yang diterbitkan oleh IPB University.
5. Dokumen ini adalah dokumen resmi yang diterbitkan oleh IPB University.
6. Dokumen ini adalah dokumen resmi yang diterbitkan oleh IPB University.
7. Dokumen ini adalah dokumen resmi yang diterbitkan oleh IPB University.
8. Dokumen ini adalah dokumen resmi yang diterbitkan oleh IPB University.
9. Dokumen ini adalah dokumen resmi yang diterbitkan oleh IPB University.
10. Dokumen ini adalah dokumen resmi yang diterbitkan oleh IPB University.

DAFTAR TABEL

Teks

Nomor		Halaman
1.	Pengaruh Pemberian Zat Pengatur Tumbuh IBA pada Berbagai Jenis Pupuk Daun terhadap Pertambahan Jumlah Daun pada 18 MSP ...	23
2.	Pengaruh Perlakuan Pupuk Daun terhadap Diameter Batang, Bobot Basah dan Bobot Kering Tajuk	26
3.	Pengaruh Perlakuan Zat Pengatur Tumbuh terhadap Diameter Batang, Bobot Basah dan Bobot Kering Tajuk	27
4.	Pengaruh Pemberian Pupuk Daun dan Zat Pengatur Tumbuh terhadap Bobot Basah dan Bobot Kering Akar	27
5.	Pengaruh Pemberian Zat Pengatur Tumbuh IBA pada Berbagai Jenis Pupuk Daun terhadap Bobot Kering Akar	28

Lampiran

1.	Hasil Analisis Ragam Diameter Batang	45
2.	Hasil Analisis Ragam Bobot Basah Akar	45
3.	Hasil Analisis Ragam Bobot Kering Akar	45
4.	Hasil Analisis Ragam Pertambahan Jumlah Daun	46
5.	Hasil Analisis Ragam Pertambahan Tinggi Tanaman	47
6.	Hasil Analisis Ragam Bobot Basah Tajuk	48
7.	Hasil Analisis Ragam Bobot Kering Tajuk ...	48

DAFTAR GAMBAR

Teks

Nomor		Halaman
1.	Bunga Panili	7
2.	Pengaruh Pemberian Pupuk Daun terhadap Per- tambahan Jumlah Daun	22
3.	Pengaruh Pemberian Zat Pengatur Tumbuh IBA terhadap Pertambahan Jumlah Daun	22
4.	Pengaruh Pemberian Pupuk Daun terhadap Per- tambahan Tinggi Tanaman	25
5.	Pengaruh Pemberian Zat Pengatur Tumbuh IBA terhadap Pertambahan Tinggi Tanaman ...	25
6.	Pengaruh Pemberian Zat Pengatur Tumbuh IBA terhadap Pertambahan Jumlah Daun 18 MSP pada Berbagai Pemberian Pupuk Daun	35
7.	Pengaruh Pemberian Zat Pengatur Tumbuh IBA terhadap Bobot Kering Akar pada Berbagai Pemberian Pupuk Daun	37

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Tanaman panili (*Vanilla planifolia* ANDREWS) di Indonesia merupakan tanaman rempah non tradisional, yang pembudidayanya belum lama berkembang dan belum lama diketahui petani. Meskipun demikian tanaman ini memiliki nilai ekonomi yang tinggi sehingga merupakan komoditi ekspor yang potensial untuk menghasilkan devisa. Nilai ekspor panili dari tahun 1984 - 1989 adalah berturut-turut US\$ 6 387 000, US\$ 8 469 000, US\$ 10 713 000, US\$ 11 481 000, dan US\$ 9 810 000 (Ditjenbun, 1989)

Sejak Pelita I Pemerintah Indonesia telah berusaha memperluas areal tanaman panili di luar pulau Jawa yang meliputi daerah-daerah Aceh, Sumatera Selatan, Lampung dan Bali. Tanaman ini cepat pula berkembang di Sumatera Utara, Sulawesi Utara dan Sulawesi Selatan. Hingga tahun 1989 telah ada 13 propinsi dengan luas areal 10 575 ha.

Program peremajaan dan perluasan perkebunan panili menuntut tersedianya bibit dalam jumlah yang banyak. Diperkirakan selama Pelita IV di butuhkan 18 000 000 bibit berarti harus tersedia 3 600 000 bibit/tahun (Ditjenbun, 1985; Ditjenbun 1989).

Untuk memenuhi kebutuhan bibit yang begitu banyak, dilihat dari sumber bibitnya sangat sulit menyediakan bibit dengan setek panjang maupun setek pendek. Pemiakan vegetatif secara *in vitro* merupakan cara yang paling baik

untuk mengatasi kendala ini. Penelitian mengenai aklimatisasi bibit panili sampai saat ini belum banyak yang berhasil.

Untuk memacu pertumbuhannya panili memerlukan unsur hara yang cukup dan seimbang yang tidak selamanya tersedia didalam media tumbuhnya. Apabila kekurangan yang terjadi tidak dapat dipenuhi dari air dan media tumbuhnya maka perlu dilakukan pemupukan.

Bibit panili hasil pembiakan *in vitro* mempunyai perakaran yang masih rentan, maka pemupukan yang paling baik dilakukan melalui daun. Finck (1982) dan Tisdale *et al.* (1985) menyatakan bahwa pemupukan melalui daun mengurangi kerusakan akibat pemupukan yang kurang merata pada daerah perakaran, penyerapan hara oleh sel daun lebih cepat, efektif untuk menanggulangi kekurangan unsur mikro dan dapat dilakukan bersama-sama dengan penyemprotan pestisida. Hasil percobaan Purnamaningsih (1987), menunjukkan bahwa perlakuan pupuk daun Hyponex memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi anakan, panjang daun anakan, lebar daun anakan, jumlah daun anakan dan panjang akar bibit anggrek *Oncidium Golden Shower*. Sedangkan Haerani (1983) dari hasil percobaannya mendapatkan bahwa, pupuk daun Vitabloom, Bayfolan, Hyponex, Wuxal dan Plant Feed berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan baru, tinggi anakan baru, panjang anakan baru dan lebar daun anakan baru *Dendrobium hibrida* baik dengan dosis anjuran maupun setengah dosis anjuran.

Pupuk daun yang digunakan dalam percobaan ini adalah Bayfolan, Vitabloom dan Hyponex. Vitabloom dikenal sebagai pupuk spesial untuk anggrek yang diduga cocok pula untuk panili dan lebih baik pengaruhnya terhadap pertumbuhan bibit panili.

Selain unsur hara, untuk memacu pertumbuhan tanaman telah diketahui beberapa zat pengatur tumbuh yang salah satunya adalah auksin. Wattimena (1987) menyatakan bahwa auksin berperan dalam pembelahan sel, penghamabatan mata tunas samping, mempengaruhi aktivitas kambium dan pertumbuhan tanaman. Arga (1990) menyatakan bahwa pemberian auksin dalam hal ini Hydrasil yang komponen utamanya adalah 2,4 - D dengan cara semprot tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan setek panili. Hal ini disebabkan karena pemberian auksin eksogen mengganggu keseimbangan konsentrasi sitokinin dan auksin tanaman akibat pemberian pada saat akar belum keluar, sehingga sitokinin endogen belum dapat membentuk keseimbangan baru dengan auksin.

Penggunaan bibit panili hasil *in vitro* diharapkan dapat menggantikan posisi setek yang telah berakar sehingga pemberian auksin dalam hal ini IBA dapat memberikan pengaruh yang nyata terhadap kelangsungan pertumbuhan bibit panili di lapang.

Tujuan Percobaan

Percobaan ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian auksin eksogen (IBA) dan pupuk daun terhadap pertumbuhan bibit panili hasil *in vitro*.

Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam percobaan ini adalah :

- pemberian IBA pada selang tertentu dapat memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan bibit panili pada saat aklimatisasi,
- pemberian pupuk daun akan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit panili pada saat aklimatisasi,
- terdapat interaksi yang nyata dari kedua perlakuan tersebut pada pertumbuhan bibit panili pada saat aklimatisasi,
- Vitabloom diduga lebih cocok untuk pertumbuhan panili.

TINJAUAN PUSTAKA

Klasifikasi Botani Tanaman Panili

Tanaman panili (*Vanilla planifolia* ANDREWS) termasuk dalam genus *Vanilla*, famili Orchidaceae. Terdapat tiga spesies dari genus *Vanilla* yang mempunyai nilai ekonomis yaitu *Vanilla planifolia* A. ,*Vanilla pompona* S. dan *Vanilla tahitensis* J. W. Moore, tetapi yang banyak dibudidayakan adalah *Vanilla planifolia* A. (Kartono dan Isdijoso, 1977).

Panili merupakan tanaman memanjat, batang tanaman beruas, berukuran rata-rata 15 cm, panjang batang bisa mencapai 100 m dan tumbuh mengikuti arah dari pohon penegak. Batang lunak berair berdiameter antara 1.0 - 1.5 cm dan dapat bercabang banyak. Dari buku-buku dapat tumbuh cabang baru, apabila pucuk batang pokok terputus maka cabang baru dibagian ruas atas dapat berfungsi sebagai batang pokok (Rismunandar, 1987).

Daun tunggal memanjang runcing pada ujungnya, tulang daun sejajar, panjangnya antara 3.5 - 7.0 cm. Letak daun berselang-seling. Pada tanah subur daun akan berwarna hijau tua (Kartono dan Isdijoso, 1977).

Akar dapat tumbuh dari setiap buku batang. Ada dua jenis akar, yang satu berfungsi sebagai akar perekat pada batang penegaknya dan yang lainnya berfungsi sebagai akar gantung yang dapat mencapai 1.0 m. Apabila akar gantung masuk kedalam tanah akar dapat menghisap hara dari dalam

tanah. Akar yang didalam tanah pendek, tebalnya 3 mm serta mempunyai serabut yang bercabang-cabang dan pendek (Kartono dan Isdijoso, 1977; Rismunandar, 1987).

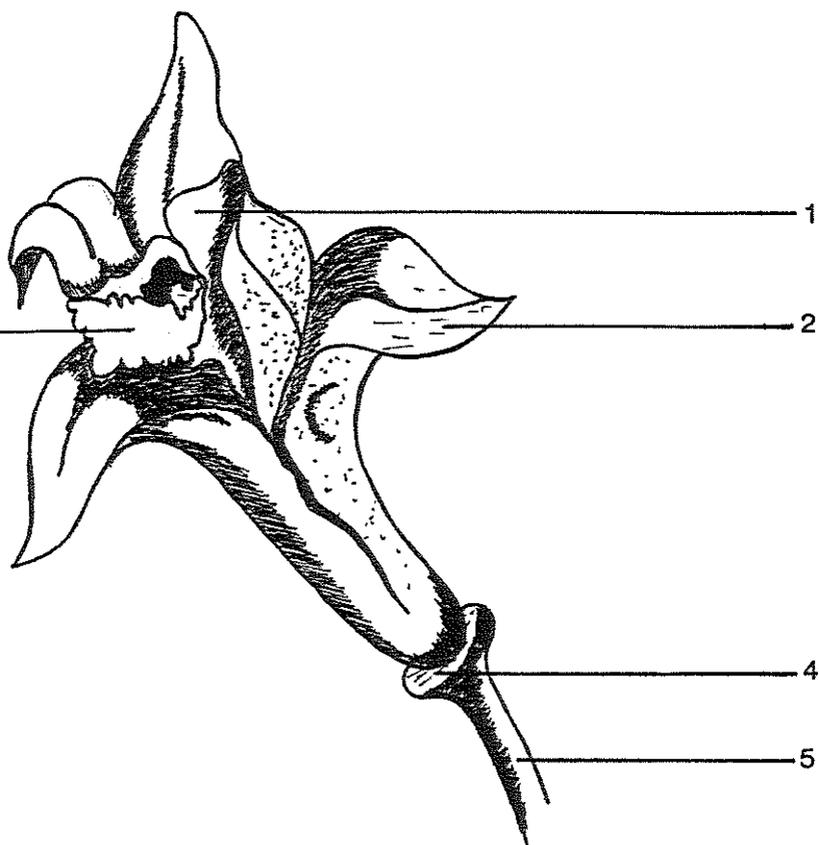
Bunga panili membentuk tandan yang terdiri dari 15 - 20 bunga setiap tandan. Tandan bunga keluar dari ketiak daun dari bagian pucuk batang. Bunga sedikit berbau, tidak bertangkai, warna kuning kehijau-hijauan dan kemudian menjadi hijau pucat, panjang bunga 5 - 8 cm. Bunga terdiri dari tiga sepal dan tiga petal yang terletak didalam lingkarannya, sepal sedikit lebih besar dari pada petal. Satu dari mahkota bunga (petal) berubah bentuknya menggulung seperti corong dan disebut bibir, sehingga menghalangi penyerbukan alami. Putik terdapat di ujung poros dan kepala sarinya terdiri dari dua kelompok tepung sari (Gambar 1) (Correll, 1944).

Buah panili berbentuk polong, bersiku tiga dan berda-ging. Panjang buah antara 12 - 25 cm dengan ketebalan antar 12 - 14 mm. Apabila masih muda berwarna hijau dan akan berubah menjadi coklat kelam atau kemerah-merahan bila kering. Biji panili berwarna hitam dan berukuran rata-rata 0.2 mm (Rismunandar, 1987).

Syarat Tumbuh Panili

Menurut Purseglove et al (1987), panili dapat tumbuh tumbuh dengn baik di daerah yang terletak antara 10° LU - 20° LS, pada ketinggian 0 - 600 m dpl. Kartono dan





- Keterangan :
1. Mahkota bunga (Petal)
 2. Kelopak bunga (Sepal)
 3. Bibir
 4. Pemukul tajuk (Antophorum)
 5. Bakal buah (Ovarium)

Gambar 1. Bunga Panili (*Vanilla planifolia* ANDREWS)

Isdijoso (1977) menyatakan bahwa menurut daerah asalnya yaitu Mexico, tanaman panili merupakan tanaman tropis, sehingga dapat tumbuh pada 25° LU sampai 25° LS. Ketinggian optimal 400 - 800 m dpl, suhu optimal 25° C. Pada ketinggian kurang dari 400 m dpl, panili juga dapat tumbuh dengan baik asalkan daerah tersebut mempunyai kelembaban yang tinggi (kurang lebih 80%).

Curah hujan yang optimal untuk tanaman panili 1500 - 3000 mm/tahun yang tersebar merata selama 9 - 10 bulan. Hujan yang banyak dan terus menerus dengan kelembaban yang tinggi dapat mengakibatkan buah kurang aromanya (Deptan, 1966).

Tanaman panili tumbuh baik pada tanah-tanah bertekstur ringan, poros dan gembur sehingga mudah di tembus akar. Untuk pertumbuhan yang optimal panili membutuhkan tanah dengan pH 5.5 - 7.7 dengan kesuburan yang baik. Pada pH 6 - 7 tanaman panili akan bebas dari masalah busuk pangkal batang.

Tanaman panili tumbuh optimal pada intensitas cahaya 30 - 50%. Intensitas cahaya yang terlalu banyak akan menyebabkan daun panili kekuning-kuningan dan tanaman menjadi lemah. Sebaliknya pada keadaan yang terlalu teduh batang dan daun menjadi tipis, kecil serta pembungaan dan pembuahan sangat kurang. Apabila kelembaban tinggi tanaman panili lebih tahan terhadap panas dibandingkan bila kelembaban rendah (Kartono dan Isdijoso, 1977).

Pupuk Daun

Untuk pertumbuhannya tanaman panili memerlukan sekian banyak unsur hara yang dapat dipenuhi dari media tumbuh, air siraman dan pupuk. Seandainya kebutuhan unsur hara tidak dapat dipenuhi dari ,media tumbuh dan air siraman maka pemupukan perlu dilakukan. Umumnya pupuk diberikan melalui tanah namun ada juga yang diberikan melalui daun dalam bentuk larutan.

Davidson (1960) berdasarkan hasil percobaannya menyatakan bahwa, Orchidaceae mempunyai perlakuan yang sama dalam hal kebutuhan unsur hara dengan tanaman lain, tetapi memerlukan waktu yang lama sebelum menunjukkan gejala defisiensi hara. Oleh sebab itu Idris, Gandawidjaya dan Djusar (1973) menganjurkan teknik pemupukan dengan konsentrasi rendah dan interval waktu yang pendek. Kebutuhan pupuk dipengaruhi oleh aktivitas tumbuh, macam media, jenis pupuk, jenis anggrek dan kondisi perakaran.

Finck (1982) dan Tisdale et al. (1985) menyatakan bahwa pemupukan melalui daun mengurangi kerusakan akibat pemberian pupuk yang kurang merata pada daerah perakaran, penyerapan hara oleh sel daun lebih cepat, efektif untuk menanggulangi kekurangan unsur mikro dan dapat dilakukan bersama-sama dengan penyemprotan pestisida.

Menurut Lingga (1988), keuntungan pemberian pupuk daun adalah penyerapan hara pupuk yang diberikan lebih cepat dari pada pupuk yang diberikan melalui akar.

Tanaman lebih cepat menumbuhkan tunas dan tanah tidak rusak/ lelah, sehingga pemupukan lewat daun dipandang lebih berhasil guna. Hal ini disebabkan dengan adanya stomata. Akibat tekanan turgor yang meningkat, stomata membuka dan mampu menyerap air yang mengenainya. Jika air tersebut mengandung unsur hara maka unsur hara tersebut akan ikut terserap oleh stomata dan masuk ke dalam jaringan tanaman.

Pemberian pupuk melalui daun memberikan tanggapan yang lebih cepat tetapi bersifat sementara sehingga dalam pemberiannya harus lebih sering diulang. Konsentrasi optimal untuk mencegah kerusakan daun adalah 1% - 2% (Tisdale *et al.*, 1985).

Boyfon dalam Kereh (1983) mengemukakan bahwa efisiensi pemberian unsur hara melalui daun dipengaruhi oleh faktor-faktor: (a) sudut penyemprotan dan tingkat kebasahan permukaan daun; (b) suhu dan kelembaban; (c) umur dan kandungan nitrogen dalam daun; (d) kehilangan unsur hara ke atmosfer dan tanah.

Menurut Suyoto dan Djamin (1983), pengaruh pemberian pupuk daun pada umumnya tidak akan kelihatan jika digunakan media tumbuh yang baik dan subur.

Selain keuntungan yang didapatkan, pemberian pupuk melalui daun dapat mengakibatkan plasmolisis pada daun dan "leaf burn" akibat pemberian dengan dosis yang terlalu tinggi, sehingga mempengaruhi luas permukaan daun yang

berfotosintesis. Pengaruh lainnya terhadap fisiologi tanaman adalah menurunnya bobot akar dan menghambat pertumbuhan akar, menghambat kerja auksin sehingga menghambat pertumbuhan tanaman (Neumann, 1979).

Hasil percobaan Arga (1990) menunjukkan bahwa, perlakuan pupuk daun Bayfolan secara tunggal tidak berpengaruh nyata terhadap persentase setek bertunas, panjang tunas, diameter batang, jumlah daun, jumlah ruas, luas daun, jumlah akar primer, panjang akar primer dan jumlah akar sekunder. Diduga tidak adanya pengaruh yang nyata dari pupuk daun Bayfolan secara tunggal akibat media yang digunakan baik dan subur (campuran pupuk kandang dan tanah).

Beberapa pupuk daun yang telah beredar dipasaran antara lain Bayfolan, Vitabloom dan Hyponex digunakan dalam percobaan ini.

Bayfolan merupakan pupuk daun dalam bentuk cairan yang berwarna hijau kebiruan, dapat meningkatkan serta memperbaiki kualitas produksi pada sayur-mayur, buah-buahan, tanaman hias dan lain-lain. Kandungan unsur haranya adalah 11% N, 8% P_2O_5 , 6% K_2O ditambah dengan unsur-unsur mikro Fe, Mn, B, Cu, Zn, Co, Mo, Gelatin, zat penyangga, zat pembasah, vitamin dan hormon.

Vitabloom (30 - 10 - 10) dikenal sebagai pupuk daun khusus untuk anggrek. Diharapkan pupuk daun ini pun cocok untuk panili yang sefamili dengan anggrek. Kandungan hara yang dimilikinya adalah 30% N, 10% P_2O_5 , 10% K_2O serta unsur mikro Mg, Fe, Mn, Co, B, Mo, Zn dan vitamin B_1 .

Hyponex Hijau berbentuk tepung, mudah larut dalam air dan jika disemprotkan ke daun, batang dan akar langsung dapat diserap oleh tanaman. Kandungan haranya yang dimilikinya adalah 20% N, 20% P₂O₅ dan 20% K₂O dan unsur-unsur mikro seperti B, Ca, Mg, Mo, S, Zn, Co, Cu, Mn dan Fe.

Zat Pengatur Tumbuh

Zat pengatur tumbuh merupakan senyawa organik selain unsur hara yang dalam konsentrasi rendah dapat mempengaruhi proses-proses fisiologi tanaman (Tukey dalam Tukey, 1954). Istilah zat pengatur tumbuh sudah termasuk hormon tumbuhan alami dan senyawa-senyawa buatan yang dapat mengubah pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pemberianya pada setek dapat mempercepat pembentukan akar dan dapat memperbaiki kualitas perakaran dibandingkan tanpa pemberian zat pengatur tumbuh (Weaver, 1972).

Salah satu golongan zat pengatur tumbuhan tanaman adalah auksin, baik auksin endogen yang disintesis tanaman maupun auksin eksogen (buatan). Wattimena (1987) menyatakan bahwa auksin berperan pada berbagai aspek pertumbuhan dan perkembangan tanaman, seperti pembesaran sel, penghambatan mata tunas samping, mempengaruhi aktivitas kambium dan pertumbuhan. Dalam pengaruhnya terhadap proses fisiologi tanaman auksin berinteraksi dengan zat pengatur tumbuh lain.

Prasetyo (1989), pemberian IBA dengan metode celup cepat dengan konsentrasi 650 ppm sampai 2600 ppm dapat meningkatkan tinggi tanaman/setek, sedangkan diameter terus bertambah besar sampai pemberian IBA 3200 ppm.

Arga (1990), penyemprotan dengan Hydrasil tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan setek panti. Menurutnya, hal ini disebabkan karena auksin ekso-gen (Hydrasil) yang diberikan pada setek sebelum membentuk akar menyebabkan terganggunya keseimbangan auksin dan sitokinin di dalam tanaman.

Widayani (1990) menyatakan bahwa penyemprotan NAA dengan konsentrasi 250 ppm memberikan tinggi tanaman yang terbaik pada krisan dibandingkan dengan konsentrasi 0 ppm, 500 ppm, 750 ppm dan 1000 ppm. Pemberian NAA dan IBA memiliki selang konsentrasi optimum yang lebar, degradasinya lambat serta translokasinya lambat. Untuk metode celup cepat konsentrasi yang dipakai untuk NAA dan IBA adalah 500 - 1000 ppm, dengan metode rendam selama 20 - 200 ppm.

Aklimatisasi

Hartman dan Kester (1983) serta Pierik (1987) menyatakan bahwa tanaman hasil pembiakan *in vitro* memiliki beberapa sifat yang kurang menguntungkan antara lain lapisan lilin yang tidak berkembang dengan baik, kurangnya lignifikasi pada batang, sel-sel polisade yang sedikit pa-

daun dan stomata yang tidak berfungsi dengan baik. Menurut Harran, Tjondronegoro dan Prawiranata (1989), keadaan tanaman yang seperti ini menyebabkan perlu adanya adaptasi terhadap kondisi normal di lapang. "Hardness" adalah istilah untuk menyatakan kemampuan yang dimiliki tanaman untuk bertahan atau menghindarkan dirinya dari kerusakan yang diakibatkan oleh adanya stress.

Murashige (1974) menyatakan tanaman perlu dipersiapkan agar dapat hidup dalam kondisi lapang, yaitu dengan merangsang pembentukan dan pertumbuhan akar, mengeraskan (hardening), memberikan kekebalan terhadap serangan patogen dan membuat peralihan dari kondisi heterotropik ke autotropik. Proses pengerasan dapat dilakukan dengan pemindahan planlet ke media tanpa hormon, meningkatkan intensitas cahaya pada kultur, mengurangi kelembaban atau dengan penggunaan agar dengan konsentrasi tinggi pada saat pretransplanting (Hartman dan Kester, 1987; Pierik, 1987).

Tanaman kultur aseptik mengalami stres air akibat perubahan kelembaban relatif. Tanaman ini mempunyai stomata yang lebih terbuka dan respon stomata yang lebih lambat terhadap desikasi. Pada saat dipindahkan ke lapang tanaman asal kultur aseptik kehilangan 50% kandungan airnya dalam waktu 15 menit. Perlakuan RH rendah (30% - 40%) selama 5 hari sebelum tanaman dipindah ke lapang dapat mengubah fungsi penutupan stomata (Brainerd dan Fuchigami, 1981).

Jaringan tanaman yang mengalami stres, termasuk stres air akan memproduksi etilen dan etana serta mengalami "electrolyte leakage". Pelukaan jaringan dan kerusakan membran akan menstimulasi produksi etana dan dengan adanya peningkatan produkssi etana akan mengakibatkan "electrolyte leakage" (Kobayashi, Fuchigami dan Brainerd, 1981)

Etilen menjadikan penyebab beberapa respon tanaman, yaitu mempercepat keguguran daun, keritng daun, hilangnya warna mahkota bunga, pembengkakan batang, penghamabatan elongasi dan penghambatan pertumbuhan akar (Wattimena, 1987). Beberapa asam lemak tertentu diduga menjadi preku-*in vitro*. Asam linolenik dapat diubah menjadi etilen setelah timbulnya kerusakan pada jaringan yang disertai dengan terbebaskannya enzim-enzim yang mampu mengubah asam lemak menjadi etilen (Haran et al, 1989).

Stres air juga akan mengakibatkan tanaman mengalami inaktivasi enzim, dehidrasi sel, protein pecah dan akhirnya menyebabkan kematian (Levitt, 1980).

BAHAN DAN METODA

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Sukamantri, pada ketinggian lebih kurang 400 m di atas permukaan laut. Penelitian berlangsung dari bulan Februari 1991 sampai bulan September 1991.

Bahan dan Alat

Bahan tanaman yang digunakan adalah bibit panili hasil pembiakan *in vitro* sebanyak 375 bibit. Sebagai media tumbuh digunakan tanah lapisan atas Andosol Sukamantri tanpa dicampur dengan pupuk kandang. Media ini dimasukkan ke dalam kantong plastik yang berukuran 30 cm x 40 cm.

Sungkup dibuat dari bahan plastik, naungan dibuat dengan ukuran 6 m x 10 m menggunakan bilah bambu hingga intensitas cahaya yang masuk sekitar 25%. Untuk batang panjatan bibit, digunakan ajir bambu kira-kira sebesar ibu jari dengan panjang 75 cm. Setiap polibag dipasang satu ajir untuk satu bibit.

Zat pengatur tumbuh yang digunakan adalah larutan IBA 0 ppm, 250 ppm, 500 ppm, dan 750 ppm masing-masing 1 cc serta pupuk daun yang digunakan adalah Bayfolan dengan konsentrasi 2 ml/l, Vitabloom (30 - 10 - 10) dengan konsentrasi 1 g/l dan Hyponex Hijau dengan konsentrasi 1 g/l dan dosis yang diberikan masing-masing 1 ml larutan pada setiap kali penyemprotan.

Untuk mencegah serangan penyakit digunakan Dithane M - 45 dan Benlate dengan konsentrasi masing-masing 2 g/l dan 0,5 g/l. Untuk pencegahan serangan hama digunakan furadan 3G sebanyak 0.2 g per tanaman.

Alat-alat lain yang digunakan diantara adalah alat semprot, gelas ukur, jangka sorong, alat penyiram dan plastik isolasi untuk penyemprotan.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan petak terpisah dengan pengaturan perlakuan secara faktorial dan rancangan lingkungannya adalah petak kelompok. Sebagai petak utama adalah penyemprotan dengan pupuk daun dan anak petaknya adalah penyemprotan dengan zat pengatur tumbuh IBA.

Perlakuan penyemprotan dengan pupuk daun terdiri dari 4 perlakuan yaitu:

- P₀ : tanpa pupuk daun (kontrol)
- P₁ : dengan pupuk daun Bayfolan (2ml/l)
- P₂ : dengan pupuk daun Vitabloom (30 - 10 - 10) (1g/l)
- P₃ : dengan pupuk daun Hyponex Hijau (1g/l)

Sedangkan perlakuan penyemprotan zat pengatur tumbuh IBA terdiri dari 4 tarap konsentrasi masing-masing;

- I₀ : tanpa penyemprotan larutan IBA (kontrol)
- I₁ : penyemprotan larutan IBA 250 ppm
- I₂ : penyemprotan larutan IBA 500 ppm
- I₃ : penyemprotan larutan IBA 750 ppm

Dengan demikian dalam percobaan ini terdapat 16 unit perlakuan dan setiap unit perlakuan diulang tiga kali. Sehingga dengan demikian diperoleh 48 satuan percobaan. Masing-masing satuan percobaan terdiri dari 3 tanaman.

Model Rancangan

$$Y_{ijk} = U + B_i + P_j + e_{ij} + I_k + (PI)_{jk} + E_{ijk}$$

- Y_{ijk} : Pengamatan pada blok ke-i, pupuk daun ke-j, dan IBA ke-k
- U : Rata-rata umum
- B_i : Pengaruh blok ke-i
- P_j : Pengaruh penyemprotan pupuk daun pada petak utama
- e_{ij} : Galat pupuk daun ke-j dan blok ke-i
- I_k : Pengaruh IBA ke-k
- $(PI)_{jk}$: Pengaruh interaksi pupuk daun ke-j dengan IBA ke-k
- E_{ijk} : Galat blok ke-i, pupuk daun ke-j, dan IBA ke-k

Analisis data digunakan sidik ragam untuk data pertambahan/delta dan analisis peragam untuk data lainnya. Bila sidik ragam berbeda nyata, pengujian dilanjutkan dengan menggunakan Uji BNJ (Beda Nyata Jujur).

Pelaksanaan Percobaan

Tanah jenis Andosol Sukamantri digemburkan dan diayak, kemudian disterilisasi dengan cara pengukusan. Media ini dimasukkan ke dalam kantong plastik yang



Mal cepa mihl ipb Universtie

IPB University

Perpustakaan IPB University

berukuran 30 cm x 40 cm. Setelah dibersihkan dari agar-agar yang menempel (media *in vitro*) bibit dicelupkan sesaat ke dalam larutan Benlate 0.5 g/l dan segera ditanam ke dalam kantong plastik. Ajir dipasang pada setiap kantong plastik.

Kantong plastik disusun di bawah naungan yang telah disediakan dengan kualitas naungan sebesar 75%, penyemprotan dengan Dithane M - 45 dan pemberian Furadan 3G dilakukan seminggu kemudian.

Perlakuan penyemprotan zat pengatur tumbuh IBA dilakukan 2.5 bulan kemudian dimana tanaman diperkirakan sudah pulih dari "transplanting shock" dan angka kematian sudah rendah, dimana tanaman dirasakan sudah cukup mengalami proses hardening. Selama 2.5 bulan sebelum perlakuan, tanaman yang mati dapat digantikan dengan tanaman yang baru (penyulaman). Tiga hari setelah penyemprotan IBA dilakukan penyemprotan pupuk daun dan diulang setiap minggu sekali selama 18 minggu.

Agar media tetap lembab maka perlu dilakukan penyiraman tiap dua hari sekali atau tergantung kebutuhan. Gulma yang tumbuh disiang secara manual. Untuk menjaga serangan penyakit tanaman disemprot dengan Dithane M - 45 tiap sebulan sekali dan apabila tanaman telah menunjukkan gejala terserang penyakit, maka dilakukan penyemprotan dengan Benlate. Untuk menghindari serangan hama diberikan Furadan 3G pada saat tanam.

Pengamatan

Peubah yang diamati meliputi pertambahan tinggi dan tinggi tanaman, jumlah daun dan pertambahan jumlah daun, bobot basah dan bobot kering tajuk, bobot basah dan bobot kering akar serta diameter batang.

Pengukuran pertambahan tinggi dan tinggi tanaman serta jumlah daun dan pertambahan jumlah daun diamati dua minggu sekali. Sedangkan peubah lainnya diamati pada saat pembangkaratan tanaman atau pada saat 18 minggu setelah perlakuan (MSP).

Diameter batang diperoleh dari rata-rata pengukuran diameter pangkal batang, bagian tengah dan bagian ujung tunas. Pengukuran dilakukan dengan jangka sorong. Pengukuran bobot kering akar dan tajuk dilakukan setelah pengukuran bobot basahnya. Tajuk dan akar yang sudah diketahui bobot basahnya dikeringkan pada alat pengering dengan temperatur 60°C selama tiga hari. Pengukuran bobot kering dilakukan dengan alat yang sama. Pengukuran tinggi tanaman merupakan tinggi tanaman yang diukur dengan benang dan diukurkan pada mistar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Keadaan Umum Tanaman

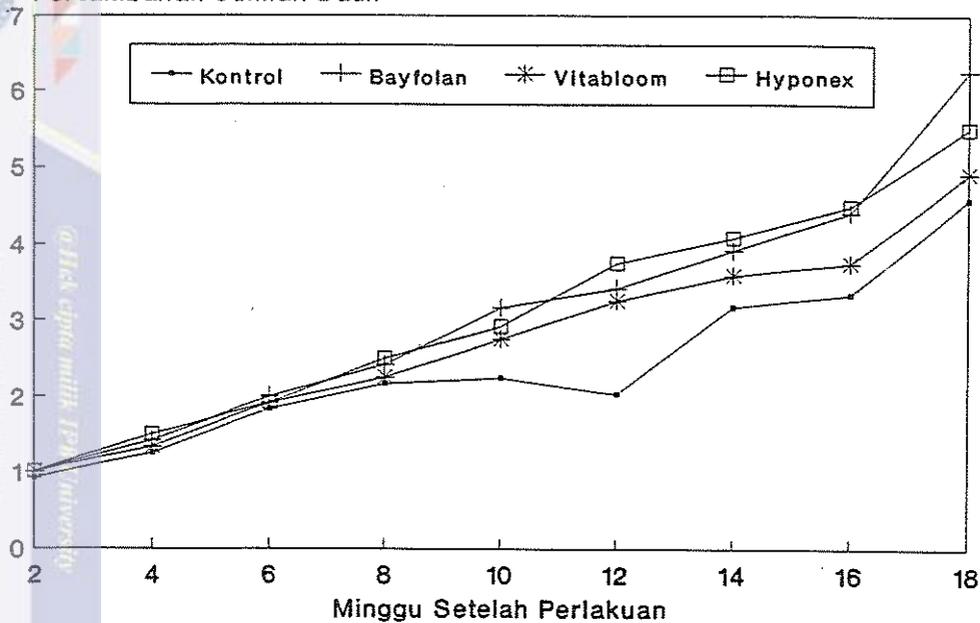
Bahan tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit panili hasil pembiakan *in vitro*. Dari 375 bibit yang ditanam, hanya 130 tanaman yang dapat bertahan hidup setelah umur 2.5 bulan. Penambahan bibit dilakukan sebanyak 75 tanaman. Tiga minggu kemudian jumlah bibit yang dapat bertahan hidup hanya 165 tanaman dan sampai akhir penelitian tanaman yang masih hidup ada 105 tanaman. Waktu perlakuan selama 4.5 bulan tidak cukup bagi tanaman untuk melakukan "hardening", sehingga tingkat kematian tanaman masih tinggi. Penyakit busuk pangkal batang sempat menyerang, terutama setelah berumur 3 bulan sejak dipindahkan ke lapang.

Bagian Tajuk Tanaman

(a) Jumlah Daun dan Pertambahan Jumlah Daun

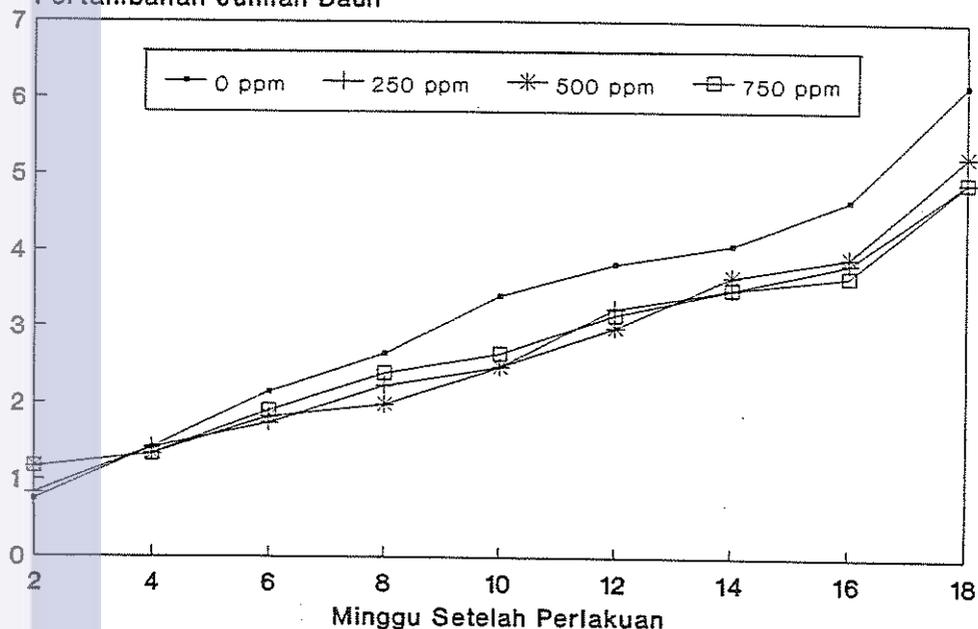
Pengaruh pemberian pupuk daun dan zat pengatur tumbuh IBA secara tunggal tidak nyata pengaruhnya terhadap jumlah daun dan pertambahan jumlah daun pada semua umur yang diamati, namun demikian perlakuan pupuk daun Hyponex cenderung memberikan pengaruh yang lebih baik dari pada perlakuan kontrol (Gambar 2). Sedangkan perlakuan zat pengatur tumbuh IBA pada semua konsentrasi cenderung menurunkan pertambahan jumlah daun (Gambar 3).

Pertambahan Jumlah Daun



Gambar 2. Pengaruh Pemberian Pupuk Daun terhadap Pertambahan Jumlah Daun

Pertambahan Jumlah Daun



Gambar 3. Pengaruh Pemberian Zat Pengatur Tumbuh IBA terhadap Pertambahan Jumlah Daun

Interaksi antara kedua perlakuan tersebut juga tidak memberikan pengaruh yang nyata pada setiap umur tanaman yang diamati, kecuali pada umur 18 MSP pengaruhnya sangat nyata (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh Pemberian Zat Pengatur Tumbuh IBA pada Berbagai Jenis Pupuk Daun Terhadap Pertambahan Jumlah Daun 18 MSP

Perlakuan	I_0	I_1	I_2	I_3
P_0	4.667a	4.333a	4.333a	5.000ab
P_1	9.333b	5.000ab	6.000ab	4.667a
P_2	5.667ab	4.000a	5.000ab	5.000ab
P_3	5.000ab	6.333ab	5.667ab	5.000ab

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata pada uji BNJ taraf 5%.

Uji BNJ 5% menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata antara semua perlakuan interaksi dengan kontrol, kecuali perlakuan P_1I_0 . Perlakuan ini juga menunjukkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan P_0I_1 , P_2I_1 , P_0I_2 , dan perlakuan P_1I_3 .

Uji polinomial ortogonal walaupun tidak nyata menunjukkan bahwa pemberian pupuk daun cenderung meningkatkan jumlah daun pada minggu ke-18 setelah perlakuan. Tanggapan jumlah daun pada minggu ke-18 setelah perlakuan terhadap

pemberian 3 jenis pupuk daun dan kontrol berbeda-beda dengan berbedanya taraf konsentrasi zat pengatur tumbuh IBA yang diberikan. Tanggapan tersebut diduga menurut persamaan berikut:

$$Y_{\text{Kontrol}} = 4.68 - 0.0026X + 0.000004X^2 \quad (R^2=0.982)$$

$$Y_{\text{Bayfolan}} = 8.95 - 0.0142X + 0.000012X^2 \quad (R^2=0.785)$$

$$Y_{\text{Vitabloom}} = 5.48 - 0.0054X + 0.000007X^2 \quad (R^2=0.526)$$

$$Y_{\text{Hyponex}} = 5.10 + 0.0057X + 0.000008X^2 \quad (R^2=0.837)$$

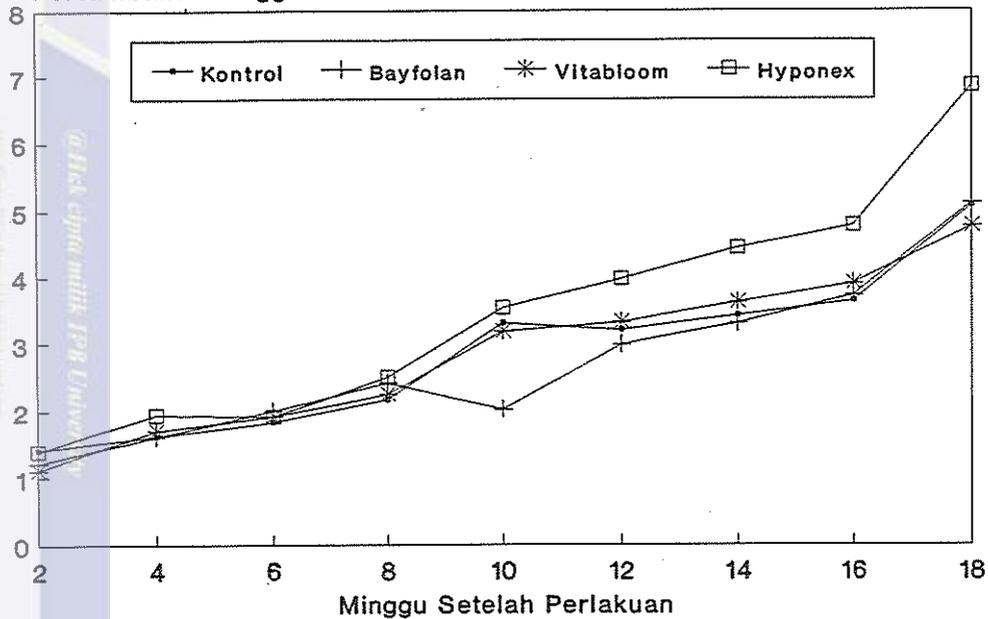
(b) Tinggi Tanaman dan Pertambahan Tinggi Tanaman.

Pengaruh pemberian pupuk daun secara tunggal dan pemberian zat pengatur tumbuh IBA secara tunggal serta interaksinya tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman dan pertambahan tinggi tanaman. Perlakuan pupuk daun cenderung meningkatkan tinggi tanaman dibandingkan dengan kontrol (Gambar 4), sedangkan perlakuan zat pengatur tumbuh cenderung menurunkan pertambahan tinggi tanaman pada semua konsentrasi yang diberikan (Gambar 5).

(c) Diameter Batang

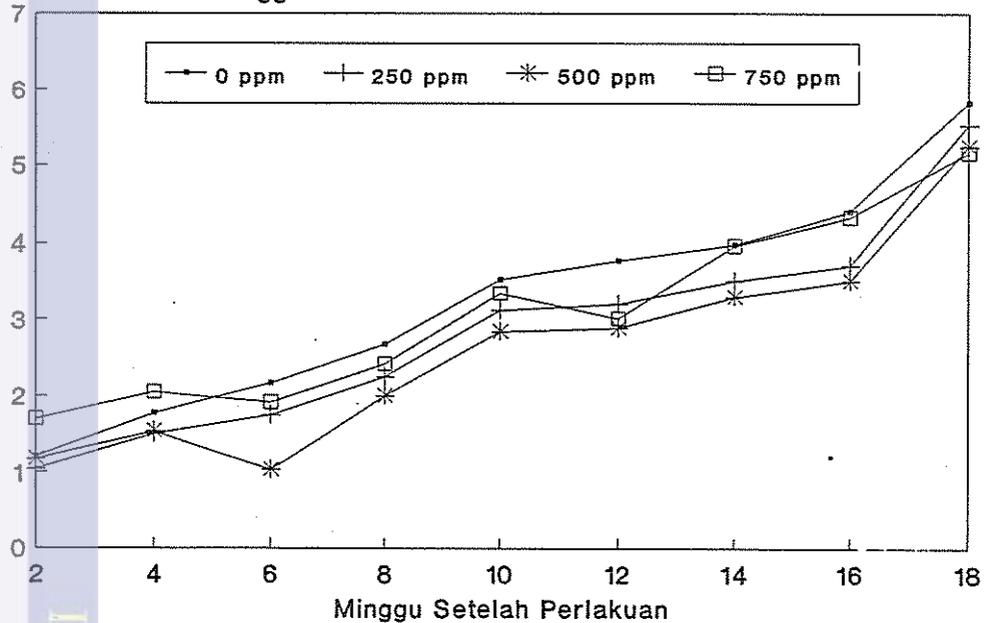
Diameter batang tidak dipengaruhi secara nyata baik oleh perlakuan secara tunggal pupuk daun dan zat pengatur tumbuh IBA maupun interaksi antara kedua perlakuan tersebut. Pemberian pupuk daun cenderung menurunkan diameter batang, demikian juga dengan perlakuan zat pengatur tumbuh (Tabel 2 dan 3).

Pertambahan Tinggi Tanaman (cm)



Gambar 4. Pengaruh Pemberian Pupuk Daun terhadap Pertambahan Tinggi Tanaman

Pertambahan Tinggi Tanaman



Gambar 5. Pengaruh Pemberian Zat Pengatur Tumbuh IBA terhadap Pertambahan Tinggi Tanaman

(d) Bobot Basah dan Bobot Kering Tajuk.

Seperti pada parameter tajuk yang lainnya baik perlakuan pupuk daun dan zat pengatur tumbuh, maupun interaksinya pengaruhnya tidak nyata terhadap bobot basah dan bobot kering tajuk. Perlakuan pupuk daun Bayfolan memberikan nilai bobot basah tajuk terbesar, sedangkan perlakuan pupuk daun Vitabloom dan Hyponex lebih rendah jika dibandingkan dengan kontrol (Tabel 2). Perlakuan zat pengatur tumbuh IBA memberikan nilai bobot basah tajuk yang lebih rendah jika dibandingkan dengan kontrol, kecuali pada konsentrasi 750 ppm (Tabel 3).

Tabel 2. Pengaruh Perlakuan Pupuk Daun terhadap Diameter Batang, Bobot Basah dan Bobot Kering Tajuk

Peubah	Perlakuan			
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃
Diameter Batang (mm)	2.417	2.242	2.258	2.225
BK Tajuk (g)	0.147	0.104	0.129	0.158
BB Tajuk (g)	1.550	1.353	1.548	1.515

Tabel 3. Pengaruh Perlakuan Zat Pengatur Tumbuh terhadap Diameter Batang, Bobot Basah dan Bobot Kering Tajuk

Peubah	Perlakuan			
	I ₀	I ₁	I ₂	I ₃
Diameter Batang (mm)	2.375	2.317	2.183	2.267
BB Tajuk (g)	1.003	0.853	0.940	0.964
BK Tajuk (g)	0.098	0.077	0.079	0.138

Bagian Akar Tanaman

Bobot Basah Akar

Perlakuan penyemprotan pupuk daun dan zat pengatur tumbuh secara tunggal maupun interaksinya tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot basah akar, namun terlihat bahwa pemberian pupuk daun cenderung menurunkan bobot basah akar. Sedangkan pemberian zat pengatur tumbuh IBA pada 250 pp dan 500 ppm cenderung meningkatkan bobot basah akar (Tabel 4).

Tabel 4. Pengaruh Pemberian Pupuk Daun dan Zat Pengatur Tumbuh terhadap Bobot Basah dan Bobot Kering Akar

Peubah	Perlakuan Pupuk				Perlakuan IBA			
	P0	P1	P2	P3	I0	I1	I2	I3
BB Akar (g)	0.135	0.071	0.049	0.066	0.078	0.093	0.068	0.083
BK Akar (g)	0.043	0.033	0.017	0.024	0.028	0.030	0.031	0.027

(b) Bobot Kering Akar

Seperti halnya terhadap parameter bobot basah akar, perlakuan pupuk daun dan zat pengatur tumbuh memberikan pengaruh dan kecenderungan yang sama terhadap bobot kering akar. Namun demikian interaksi antara kedua perlakuan tersebut memberikan pengaruh nyata (Tabel 5).

Tabel 5. Pengaruh Pemberian Zat Pengatur Tumbuh IBA pada Berbagai Jenis Pupuk Daun Terhadap Bobot Kering Akar

Perlakuan	I ₀	I ₁	I ₂	I ₃
P ₀	0.0300ab	0.0400ab	0.0500b	0.0500b
P ₁	0.0500b	0.0200ab	0.0400ab	0.0200ab
P ₂	0.0200ab	0.0200ab	0.0167ab	0.0100a
P ₃	0.0133a	0.0400ab	0.0167ab	0.0267ab

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata pada uji BNJ taraf 5%.

Uji BNJ 5% menunjukkan bahwa tidak ada perlakuan interaksi yang berbeda nyata dengan perlakuan kontrol. Perbedaan yang nyata hanya ditunjukkan oleh perlakuan P₁I₀, P₀I₂, dan P₀I₃ terhadap perlakuan P₃I₀ dan P₂I₃.

Uji polinomial ortogonal walaupun tidak berbeda nyata perlakuan pupuk daun cenderung menurunkan bobot kering akar. Tanggapan bobot kering akar terhadap pemberian 3 jenis pupuk daun dan kontrol berbeda-beda dengan berbedanya

taraf konsentrasi zat pengatur tumbuh IBA yang diberikan. Tanggapan bobot kering akar terhadap perlakuan zat pengatur tumbuh IBA pada berbagai perlakuan pupuk daun diduga mengikuti persamaan berikut:

$$Y_{\text{Kontrol}} = 0.0320 + 0.000028 X \quad (R^2=0.891)$$

$$Y_{\text{Bayfolan}} = 0.0430 - 0.000028 X \quad (R^2=0.363)$$

$$Y_{\text{Vitabloom}} = 0.0217 - 0.000013 X \quad (R^2=0.833)$$

$$Y_{\text{Hyponex}} = 0.0217 + 0.000007 X \quad (R^2=0.032)$$

Pembahasan

Pertumbuhan tanaman adalah pertambahan ukuran dan bobot kering tanaman yang tidak dapat balik, yang mencerminkan pertambahan protoplasma akibat pertambahan jumlah dan ukuran sel.

Pertumbuhan tanaman secara umum dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan faktor tanamannya sendiri. Faktor lingkungan meliputi: tanah/media tumbuh (kesuburan kimia, fisik dan biologi), iklim (CH, suhu, RH, intensitas dan lama penyinaran), latitude dan altitude, patogen serta pengganggu lainnya. Sedangkan faktor tanaman adalah sifat tanaman itu sendiri baik yang dibawa secara genetis maupun yang merupakan hasil adaptasi dengan lingkungan.

Pada percobaan ini faktor pertumbuhan yang berusaha dipengaruhi adalah faktor kesuburan kimia tanah dan sifat tanaman dengan pemberian perlakuan pupuk daun dan zat pengatur tumbuh IBA (auksin).

Pengaruh Pemberian Pupuk Daun

Pemberian 3 jenis pupuk daun (Bayfolan, Vitabloom, dan Hyponex) tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap semua peubah pertumbuhan yang diamati, baik pada bagian tajuk (pertambahan tinggi dan tinggi tanaman, pertambahan jumlah daun dan jumlah daun, diameter batang serta bobot basah dan bobot kering tajuk) maupun pada bagian perakaran (bobot basah dan bobot kering akar).

Beberapa hal yang diduga menjadi penyebab tidak adanya pengaruh dari pemberian pupuk daun terhadap pertumbuhan tanaman adalah tidak tepatnya dosis/konsentrasi pupuk daun yang digunakan.

Menurut Lingga (1986) penyemprotan pupuk daun dengan dosis yang terlalu rendah tidak akan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman sedangkan Neumann (1979) menyatakan bahwa sel-sel daun akan mengalami plasmolisis dan "leaf burn" akibat pemberian pupuk daun dengan dosis yang terlalu tinggi. Akibat lainnya adalah menurunnya bobot akar, menghambat pertumbuhan akar, dan menghambat kerja auksin sehingga menghambat pertumbuhan tanaman.

Hal lain yang diduga juga menjadi penyebab tidak berpengaruhnya pemberian pupuk daun adalah akibat dari tanaman panili memiliki respon yang sangat lambat terhadap pemupukan seperti halnya anggrek. Pendapat ini juga didukung oleh hasil penelitian Koay dan Chua (1979) terhadap tanaman anggrek *Oncidium Golden Shower* yang baru

menampakkan hasil 2 tahun kemudian. Anggrek mempunyai kecepatan tumbuh yang lambat dan berbeda-beda setiap jenisnya (Arthurs, 1977).

Seandainya dilihat dari asal bibit yang digunakan diduga pula bahwa tidak adanya pengaruh yang nyata ini karena tanaman hasil pembiakan *in vitro* memiliki sel-sel polisele yang sedikit (Hartman dan Kester, 1983) akibatnya jumlah kloroplas pun menjadi sedikit sehingga laju fotosintesis rendah. Laju fotosintesis yang rendah ini hanya akan menghasilkan sedikit energi dan tidak akan mencukupi untuk pertumbuhan tanaman secara baik. Selain itu tanaman hasil pembiakan *in vitro* memiliki stomata yang tidak berfungsi dengan baik dan jumlahnya sedikit (Brainerd, 1981), akibatnya penyerapan CO_2 , air dan unsur hara melalui daun tidak dapat berjalan dengan baik sehingga akan mengurangi laju fotosintesis.

Pengaruh Pemberian Zat Pengatur Tumbuh IBA

Seperti halnya perlakuan pemberian pupuk daun, pemberian zat pengatur tumbuh IBA secara tunggal pada semua konsentrasi tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap semua peubah yang diamati, baik pada tajuk maupun pada perakaran.

Beberapa hal yang diduga menjadi penyebabnya adalah bahwa bibit tanaman hasil *in vitro* mempunyai stomata yang tidak berfungsi dengan baik sehingga stomata tidak dapat

menutup jika terjadi transpirasi berlebihan. Keadaan ini menyebabkan tanaman mengalami kekurangan air (stres air).

Menurut Hartman dan Kester, 1983; Brainerd dan Fuchigami, 1981) tanaman yang mengalami stres termasuk stres air akan memproduksi etilen. Etilen yang terbentuk ini dapat berinteraksi dengan auksin. Guttenberg dan Steinmetz dalam Burg dalam Wattimena (1987) menyatakan bahwa auksin dapat tidak aktif dengan adanya etilen. Ini disebabkan karena etilen merusak polaritas sel dan transpor. Menyebabkan auksin menyebar secara lateral keluar dari floem sehingga pada suatu tempat kadar auksin ada yang tinggi dan pada tempat lain kadarnya rendah.

Valdovinas et al. dalam Abeles dalam Wattimena (1987) menyatakan juga bahwa etilen dapat menghambat perubahan triptopan menjadi auksin pada tanaman *Coleus*, selain itu juga mengurangi transpor auksin sehingga tidak sampai pada targetnya.

Wattimena (1987) menyatakan juga bahwa etilen dapat menghambat pembentukan akar dan pertumbuhan tanaman.

Pengaruh Interaksi Antara Pupuk Daun dengan Zat Pengatur Tumbuh IBA

1. Pertambahan Jumlah Daun pada 18 MSP

Hasil uji BNJ 5 % pada pertambahan jumlah daun 18 MSP memperlihatkan bahwa perlakuan pupuk daun yang terpengaruh secara nyata dengan adanya pemberian zat pengatur tumbuh

IBA adalah perlakuan pupuk daun Bayfolan, sedangkan pada perlakuan tanpa pupuk daun dan perlakuan pupuk daun Vitabloom serta Hyponex pemberian zat pengatur tumbuh IBA tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap penambahan jumlah daun pada 18 MSP (Tabel 1).

Interaksi yang tidak nyata pada perlakuan pupuk daun Vitabloom dan Hyponex diduga disebabkan oleh tingginya konsentrasi kedua pupuk tersebut. Terdapatnya unsur Mg dan Ca pada pupuk daun Vitabloom dan Hyponex menimbulkan sifat antagonis dengan unsur K. Menurut Leiwakabessy (1988), meningkatnya konsentrasi Ca^{++} dan atau Mg^{++} dalam daun akan menurunkan konsentrasi K^+ daun, sehingga laju fotosintesis yang dikatalisir oleh K^+ menjadi rendah dengan semakin rendahnya konsentrasi K^+ .

Pemberian zat pengatur tumbuh IBA pada perlakuan pupuk Bayfolan menunjukkan interaksi yang negatif. Secara nyata pemberian zat pengatur tumbuh IBA menurunkan pertambahan jumlah daun pada 18 MSP. Pada taraf IBA 0 ppm pemberian pupuk daun Bayfolan menunjukkan pengaruh yang nyata, adanya pemberian zat pengatur tumbuh IBA menurunkan pengaruh pupuk daun Bayfolan sehingga pada taraf IBA 750 ppm, pengaruhnya sudah berbeda nyata dengan pengaruhnya pada taraf pemberian IBA 0 ppm. Pada taraf IBA 0 ppm pengaruh Bayfolan nyata disebabkan karena tidak adanya unsur Ca dan Mg, sehingga konsentrasinya dalam daun tidak terlalu tinggi dan ion K^+ dapat mengkatalisir proses

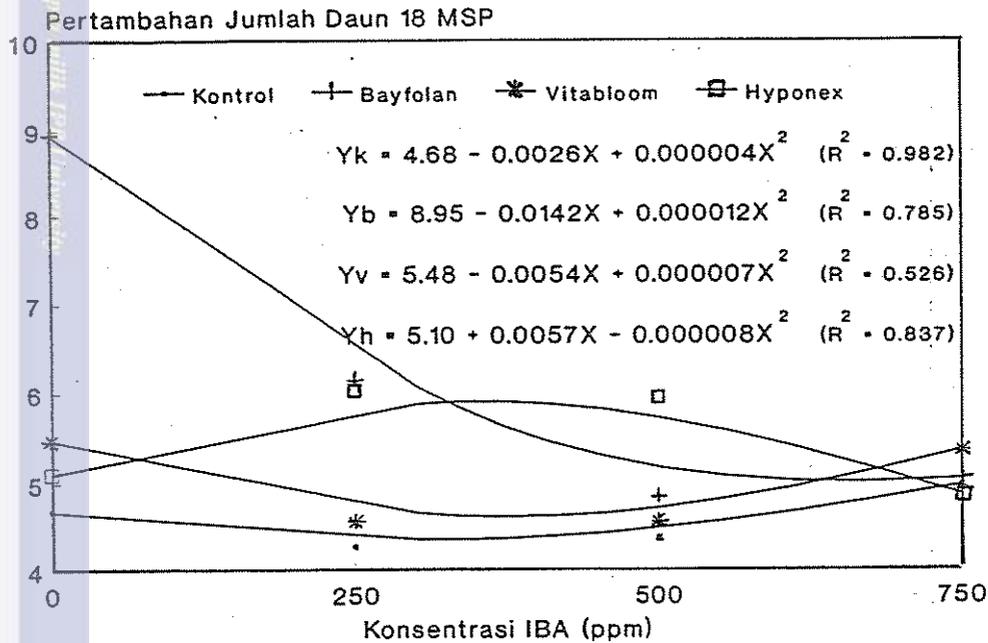
sintesis dengan baik. Sedangkan pada Hyponex dan Vitabloom adanya ion Ca^{++} dan Mg^{++} mengakibatkan sifat antagonis terhadap ion K^+ sehingga dapat menghambat laju fotosintesis.

Menurunnya pengaruh Bayfolan akibat semakin tinggi IBA yang diberikan diduga disebabkan oleh adanya unsur Cu dalam pupuk daun Bayfolan.

Harran, et al (1989) menyatakan bahwa unsur Cu berperan dalam sistem fenol tumbuhan dimana Cu^{++} dapat mengoksidasi fenol menjadi quinon, sedangkan Moore (1979) menyatakan bahwa senyawa monofenol dan orthofenol dapat menghindari terbentuknya IAA oksidasi yang bersifat antagonis dengan IAA. Adanya unsur Cu akan mencegah pembentukan senyawa fenol, dan semakin banyak IAA oksidase yang terbentuk akibatnya IAA menjadi tidak aktif, sehingga pemberian auksin dalam bentuk IBA, akan menyebabkan semakin banyak terbentuk auksin tidak aktif yang dapat merangsang pembentukan etilen yang akan menghambat pertumbuhan.

Hasil uji polinomial ortogonal menunjukkan bahwa pemberian pupuk daun cenderung meningkatkan pertambahan jumlah daun pada 18 MSP pada semua taraf IBA yang diaplikasikan (Gambar 6). Hal ini terjadi karena pemberian pupuk daun walaupun konsentrasinya diduga terlalu tinggi masih mampu memberikan sedikit unsur hara untuk disintesa guna pertumbuhannya, sedangkan pada perlakuan tanpa pupuk daun

unsur hara tidak terpenuhi melalui daun juga melalui penyerapan oleh akar akibat kondisi perakaran yang masih sangat lemah.



Gambar 6. Pengaruh Pemberian Zat Pengatur Tumbuh IBA terhadap Pertambahan Jumlah Daun 18 MSP pada Berbagai Pemberian Pupuk Daun

2. Bobot Kering Akar

Hasil Uji BNJ 5% menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan pupuk daun pengaruhnya terhadap bobot kering akar tidak terpengaruh secara nyata dengan adanya pemberian zat pengatur tumbuh IBA (Tabel 5). Hal ini disebabkan oleh adanya etilen yang terbentuk dari keadaan tanaman yang

mengalami stres air. Etilen berinteraksi dengan auksin sehingga auksin menjadi tidak aktif demikian juga dengan auksin yang diberikan dalam bentuk IBA.

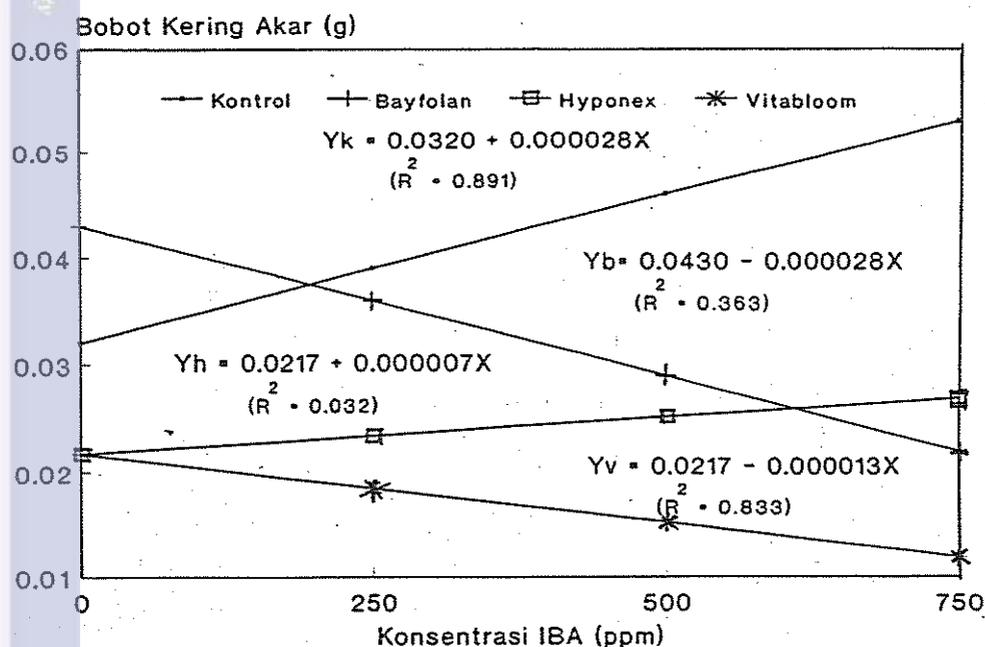
Pada taraf pemberian IBA 750 ppm perlakuan tanpa pupuk daun berpengaruh secara nyata terhadap bobot kering akar jika dibandingkan dengan perlakuan pupuk daun Vitabloom dan pada taraf pemberian IBA 0 ppm pupuk daun Bayfolan memberikan pengaruh nyata terhadap bobot kering akar jika dibandingkan dengan perlakuan pupuk daun Hyponex.

Pada taraf pemberian IBA 0 ppm, yang berperan mempengaruhi pertumbuhan akar adalah pupuk daun, sehingga perbedaan pengaruh yang nyata antara pupuk daun Bayfolan dengan Hyponex disebabkan oleh adanya sifat antagonis ion Mg^{++} dan Ca^{++} terhadap ion K^+ sehingga laju fotosintesis pada tanaman yang diberi perlakuan Hyponex terhambat.

Pada taraf pemberian IBA 750 ppm, pengaruh perlakuan tanpa pupuk daun berbeda nyata dengan perlakuan Vitabloom. Hal ini disebabkan sifat antagonis terhadap ion K^+ yang disebabkan oleh ion Mg^{++} dari pupuk daun Vitabloom.

Uji polinomial ortogonal menunjukkan bahwa pemberian pupuk daun cenderung menurunkan bobot kering akar pada semua taraf IBA yang diberikan kecuali pada perlakuan pupuk daun Bayfolan pada taraf pemberian IBA 0 ppm (Gambar 7). Hal ini terjadi karena konsentrasi pupuk daunnya terlalu tinggi sehingga menghambat pertumbuhan akar.

Pemberian zat pengatur tumbuh IBA pada semua perlakuan pupuk daun cenderung tidak berpengaruh secara nyata, hal ini karena aktivitasnya terhambat oleh konsentrasi pupuk daun yang terlalu tinggi sehingga walaupun ada kenaikan seperti pada Hyponex atau penurunan seperti pada Vitabloom akan sangat kecil nilainya. Sedangkan pada perlakuan pupuk Daun Bayfolan yang lebih rendah konsentrasinya,



Gambar 7. Pengaruh Pemberian Zat Pengatur Tumbuh IBA terhadap Bobot Kering Akar pada Berbagai Pemberian Pupuk Daun

penurunan bobot kering akar akibat penambahan zat pengatur tumbuh IBA cukup tajam. Hal ini terjadi karena unsur Cu pada pupuk daun Bayfolan dapat mengoksidasi senyawa fenol,

sehingga perubahan dari auksin menjadi auksin oksidase yang tidak aktif tidak dapat dicegah. Dengan semakin tingginya konsentrasi auksin yang diberikan (IBA) akan banyak auksin oksidase yang tidak aktif yang akan dapat mensintesa etilen yang dapat menghambat pertumbuhan akar. Etilen dapat juga menghambat pertumbuhan tanaman termasuk penambahan jumlah daun sehingga menghambat pembentukan asimilat yang memadai untuk pertumbuhan tanaman termasuk pertumbuhan akar, sehingga akar kurang berkembang. Hasil ini sejalan dengan pengaruh pemberian IBA pada pupuk daun Bayfolan terhadap penambahan jumlah daun pada 18 MSP. Pada perlakuan tanpa pupuk daun, IBA cenderung berpengaruh baik, namun kurangnya unsur hara mengakibatkan pengaruhnya tidak sampai optimal.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pemberian pupuk daun Bayfolan, Vitabloom dan Hyponex serta pemberian zat pengatur tumbuh IBA secara tunggal tidak mempengaruhi pertumbuhan tanaman secara nyata, baik pada bagian tajuk maupun pada bagian akar tanaman. Interaksi dari perlakuan pupuk daun dan zat pengatur tumbuh IBA berpengaruh nyata terhadap peubah pertambahan jumlah daun pada 18 MSP dan bobot kering akar. Pada peubah pertambahan jumlah daun 18 MSP pupuk daun yang menunjukkan interaksi yang nyata dengan zat pengatur tumbuh IBA adalah pupuk daun Bayfolan. Peningkatan konsentrasi IBA yang diberikan secara nyata menurunkan pengaruh pupuk daun Bayfolan terhadap pertambahan jumlah daun pada 18 MSP. Pupuk daun Vitabloom, Hyponex dan perlakuan tanpa pupuk daun pengaruhnya tidak terpengaruh secara nyata dengan adanya pemberian zat pengatur tumbuh IBA.

Pengaruh perlakuan pupuk daun terhadap peubah bobot kering akar tidak terpengaruh secara nyata oleh pemberian IBA. Pada taraf pemberian IBA 0 ppm pengaruh pupuk daun Bayfolan berbeda secara nyata jika dibandingkan dengan pupuk daun Hyponex dan pada taraf IBA 750 ppm, pengaruh perlakuan tanpa pupuk daun berbeda secara nyata dengan perlakuan pupuk daun Vitabloom.

Pupuk daun Bayfolan cenderung memberikan hasil yang terbaik.

Saran

Penggunaan kombinasi pupuk daun dengan berbagai konsentrasi yang lebih rendah dan penggunaan zat pengatur tumbuh IBA dengan konsentrasi yang lebih tinggi disarankan untuk dicobakan dalam kelanjutan penelitian ini pada masa yang akan datang.

Perlu dilakukan percobaan dengan masa yang lebih lama untuk memberikan kesempatan kepada bibit menyelesaikan masa "hardening" sehingga tanaman dapat memberikan respon yang lebih baik terhadap perlakuan yang diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arthurs, K. L. 1980. How to grow Orchids. Sunset Book. Second edition. Lane Publishing Co., Menlo Park, California. 64p.
- Arga, A. P. 1990. Pengaruh pemberian zat pengatur tumbuh hydrasil dan pupuk daun bayfolan terhadap pertumbuhan setek batang panili (*Vanilla planifolia* ANDREWS). Karya Ilmiah. Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian. IPB. (Tidak dipublikasikan)
- Brainerd and Fuchigami. 1981. Acclimatization of aseptically culture apple plants to low relative humidity. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 106(4): 515 - 518.
- Correll, D. S. 1944. Vanilla: its history, cultivation and importance. Lloydia. 7(3): 236 - 264
- Davidson, O. W. 1960. New orchid potting medium lower cost production. Amer. Orch. Soc. Bull. 26 (6): 409 - 411.
- Ditjenbun. 1985. Pedoman pembibitan tanaman panili. Dirjen Perkebunan Dep. Pertanian RI. Jakarta.
- Deptan. 1986. Budidaya tanaman panili. Balai Informasi Pertanian Jawa Barat. 33p.
- Ditjenbun. 1989. Statistik perkebunan Indonesia tahun 1984 - 1989. Departemen Pertanian Direktorat Jenderal Perkebunan. Jakarta.
- Finck, F. 1982. Fertilizer and fertilization. Verlags, Chemic. Weinmeim. 438p.
- Hartman and Kester. 1983. Plant propagation principles and practices. Prentice-Hall International. Inc., London. 726p
- Harran, S., P. Tjondronegoro dan W. Prawiranata. 1989. Dasar-dasar fisiologi tumbuhan. Jurusan Biologi. IPB. Bogor.
- Idris, S. D., Gandawijaya dan A. Djausar. 1973. Pengenalan dan pemeliharaan anggrek. Bull. Kebun Raya 2: 28- 32.
- Kartono, G. dan S. H. Isdijoso. 1977. Panili. Pemberitaan Lembaga Penelitian Tanaman Industri. Bogor. 17 hal.

Koay, S. H. and S. E. Chua. 1979. The appropriate utilization of anorganic manuree for optimum inflorescence production of *Oncidium Golden Shower* potted in an economical and suitable ganite medium. Singapore. J. Pri. Ind. 7 (1): 1 - 8.

Kobayashi, K., L. H. Fuchigami and K. E. Brainerd. 1981. Ethylen and ethane production and electrolyte leakage of wate stresses 'pixy' plum leaves. Hort. Sci. 16(1): 57 - 59.

Kereh, M. R. 1983. Pengaruh pemberian pupuk Dekastar dan Gandasil D terhadap pertumbuhan bibit jambu biji (*Psidium guajava* L.). Masalah Khusus. Dept. Agonomi Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor (tidak dipublikasikan).

Levitt, J. 1980. Responses of plant to environmental stress (vol.1). Academic Press, New York. 497p.

Lingga, P. 1986. Petunjuk penggunaan pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta. 164hal.

Leiwakabessy, F. 1988. Kesuburan Tanah. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. (Tidak dipublikasikan)

Murishage, T. 1974. Plat propagation through tissue culture. Ann. Rev. Plant Physiol 25: 135 - 166.

Mariska, I., Ireng Darwati dan Hidayat Moko. 1987. Perbanyak setek panili (*Vanilla planifolia* ANDREWS) dengan zat pengatur tumbuh pada berbagai media tumbuh. Littro III (2) : 89 - 93.

Pierik, R. L. M. 1987. In vitro culture of higher plants. Martinus Nijhoff Publ., Dordrech. 334p.

Prasetyo, D. W. 1989. Pengaruh IBA pada umur bahan setek yang berbeda terhadap pertumbuhan tanaman panili (*Vanilla planifolia* ANDREWS). Karya Ilmiah. Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Prtanian. IPB. Bogor. (Tidak dipublikasikan)

Rismunandar. 1987. Bertanam Panili. Penebar Swadaya. Jakarta. 74 hal.

Suyoto, S. dan A. Djamin. 1983. Percobaan berbagai pupuk daun terhadap pertumbuhan bibit coklat. PT. Perkebunan IV Pabatu, Sumatera Utara.

Somantri, T., dan Evizal. 1987. Pengaruh zat tumbuh terhadap pertumbuhan setek pendek panili. *Littro III* (2): 95 - 99.

Tisdale, S. L., W. L. Nelson and J. D. Beaton. 1985. *Soil fertility and fertilizer* 4 th ed. Mac Millan Publ., co. New York. 764p.

Tukey, H. B. 1954. An introduction to plant regulators, p 1 - 13. *In* H. B. Tukey (ed). *Plant Regulators in agriculture*. John Wiley and Sons, Inc., New York. 267p.

Wattimena, G. A. 1987. Zat pengatur tumbuh tanaman. PAU IPB Bekerja sama dengan Lembaga Sumber Daya Informasi. IPB Bogor. 145 hal.

Weaver, R. J. 1972. *Plant growth substances in agriculture*. W. H. Freeman and Co. San Fransisco. 594p.

Widayani, H. 1990. Pengaruh pemberian zat pengatur tumbuh NAA terhadap pertumbuhan dan pembungaan tanaman krisan (*Crysantemum morifolium*). Karya Ilmiah. Jurusan Budidaya Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. (Tidak dipublikasikan)

Tabel Lampiran 1. Hasil Analisis Ragam Diameter Batang

Sumber	db	JK	KT	F	P
Pupuk Daun (A)	3	0.2823	0.09410	0.4038	0.7575
Galat A	6	1.398	0.2331		
IBA (B)	3	0.2373	0.07910	0.5976	0.6264
A * B	9	1.314	0.1459	1.103	0.3977
Galat B	24	3.177	0.1324		

KK = 13.24%

Tabel Lampiran 2. Hasil Analisis Ragam Bobot Basah Akar

Sumber	db	JK	KT	F	P
Pupuk Daun (A)	3	0.05194	0.01731	1.917	0.2277
Galat A	6	0.05418	0.009030		
IBA (B)	3	0.00416	0.001385	0.5104	0.6827
A * B	9	0.03512	0.003902	1.437	0.2273
Galat B	24	0.06515	0.002715		

KK = 61.75%

Tabel Lampiran 3. Hasil Analisis Ragam Bobot Kering Akar

Sumber	db	JK	KT	F	P
Pupuk Daun (A)	3	0.00444	0.002015	1.628	0.2793
Galat A	6	0.05418	0.009030		
IBA (B)	3	0.00416	0.001385	0.3089	0.8204
A * B	9	0.03512	0.003902	3.534	0.0066
Galat B	24	0.06515	0.002715		

KK = 45.8%

Tabel Lampiran 4. Hasil Analisis Ragam Pertambahan Jumlah Daun

Umur	Sumber	db	JK	KT	F	P	KK(%)
2 MSP	Pupuk Daun (A)	3	0.0625	0.02083	0.06667	0.9754	57
	Galat A	6	1.875	0.3125			
	IBA (B)	3	1.729	0.5764	0.7411	0.5407	
	A * B	9	1.854	0.2060	0.2649	0.9779	
	Galat B	24	18.67	0.7778			
4 MSP	Pupuk Daun (A)	3	0.4167	0.1389	0.2500	0.8588	48.35
	Galat A	6	3.333	0.5556			
	IBA (B)	3	0.08333	0.02778	0.0303	0.9923	
	A * B	9	3.417	0.3796	0.4141	0.9148	
	Galat B	24	22.00	0.9167			
6 MSP	Pupuk Daun (A)	3	0.1667	0.05556	0.08421	0.9658	38.35
	Galat A	6	3.958	0.6597			
	IBA (B)	3	1.167	0.3889	0.3436	0.7963	
	A * B	9	1.667	0.1852	0.1636	0.9954	
	Galat B	24	27.17	1.132			
8 MSP	Pupuk Daun (A)	3	0.8333	0.2778	0.2878	0.8334	32
	Galat A	6	5.792	0.9653			
	IBA (B)	3	2.833	0.9444	1.038	0.3946	
	A * B	9	4.333	0.4815	0.5293	0.8391	
	Galat B	24	21.83	0.9097			
10 MSP	Pupuk Daun (A)	3	5.396	1.799	1.385	0.3350	29.1
	Galat A	6	7.792	1.299			
	IBA (B)	3	6.896	2.299	2.122	0.1230	
	A * B	9	6.854	0.7616	0.7030	0.7013	
	Galat B	24	26.00	1.083			
12 MSP	Pupuk Daun (A)	3	5.229	1.743	0.7560	0.5596	28.3
	Galat A	6	13.83	2.306			
	IBA (B)	3	4.729	1.576	1.261	0.3098	
	A * B	9	7.021	0.7801	0.6241	0.7659	
	Galat B	24	30.00	1.250			
14 MSP	Pupuk Daun (A)	3	5.896	1.965	0.6628	0.6064	25.75
	Galat A	6	17.79	2.965			
	IBA (B)	3	2.729	0.9097	0.8397	0.4879	
	A * B	9	9.021	1.002	0.9252	0.5214	
	Galat B	24	26.00	1.083			
16 MSP	Pupuk Daun (A)	3	12.23	4.076	1.048	0.4382	25.4
	Galat A	6	23.33	3.889			
	IBA (B)	3	7.063	2.354	2.106	0.1251	
	A * B	9	20.35	2.262	2.023	0.08122	
	Galat B	24	26.83	1.118			
18 MSP	Pupuk Daun (A)	3	19.23	6.410	1.454	0.3179	21.8
	Galat A	6	26.46	4.410			
	IBA (B)	3	12.56	4.187	2.610	0.07382	
	A * B	9	37.19	4.132	2.576	0.03081	
	Galat B	24	38.50	1.604			

Tabel Lampiran 5. Hasil Analisis Ragam Pertambahan Tinggi Tanaman

Umur	Sumber	db	JK	KT	F	P	KK (%)
2 MSP	Pupuk Daun (A)	3	0.7490	0.2497	0.6608	0.6075	38.6
	Galat A	6	2.267	0.3778			
	IBA (B)	3	2.992	0.9974	2.150	0.1194	
	A * B	9	6.305	0.7006	1.510	0.2005	
	Galat B	24	11.14	0.4640			
4 MSP	Pupuk Daun (A)	3	0.8690	0.2897	0.4591	0.7228	30.55
	Galat A	6	3.785	0.6309			
	IBA (B)	3	2.262	0.7541	1.768	0.1792	
	A * B	9	5.309	0.5898	1.383	0.2496	
	Galat B	24	10.24	0.4265			
6 MSP	Pupuk Daun (A)	3	0.1667	0.05556	0.08421	0.9658	38.35
	Galat A	6	3.958	0.6597			
	IBA (B)	3	1.167	0.3889	0.3436	0.7963	
	A * B	9	1.667	0.1852	0.1636	0.9954	
	Galat B	24	27.17	1.132			
8 MSP	Pupuk Daun (A)	3	0.8333	0.2778	0.2878	0.8334	31
	Galat A	6	5.792	0.9653			
	IBA (B)	3	2.833	0.9444	1.038	0.3946	
	A * B	9	4.333	0.4815	0.5293	0.8391	
	Galat B	24	21.83	0.9097			
10 MSP	Pupuk Daun (A)	3	3.158	1.053	1.005	0.4543	27.05
	Galat A	6	6.286	1.048			
	IBA (B)	3	3.204	1.068	0.7173	0.5542	
	A * B	9	25.54	2.838	1.906	0.1000	
	Galat B	24	35.74	1.489			
12 MSP	Pupuk Daun (A)	3	6.447	2.149	0.9729	0.4663	30.15
	Galat A	6	13.25	2.209			
	IBA (B)	3	5.838	1.946	1.176	0.3397	
	A * B	9	21.16	2.351	1.421	0.2340	
	Galat B	24	39.71	1.655			
14 MSP	Pupuk Daun (A)	3	9.487	3.163	1.203	0.3864	30.2
	Galat A	6	15.77	2.629			
	IBA (B)	3	4.251	1.417	0.7068	0.5603	
	A * B	9	22.39	2.488	1.241	0.3171	
	Galat B	24	48.11	2.005			
16 MSP	Pupuk Daun (A)	3	9.924	3.308	0.8273	0.5266	31.35
	Galat A	6	23.99	3.999			
	IBA (B)	3	6.651	2.217	0.9733	0.4233	
	A * B	9	26.16	2.906	1.276	0.2991	
	Galat B	24	54.67	2.278			
18 MSP	Pupuk Daun (A)	3	32.07	10.69	1.675	0.2699	30
	Galat A	6	38.29	6.382			
	IBA (B)	3	3.289	1.096	0.2723	0.8458	
	A * B	9	60.47	6.719	1.668	0.1521	
	Galat B	24	96.64	4.027			

Tabel Lampiran 6. Hasil Analisis Ragam Bobot Basah Tajuk

Sumber	db	JK	KT	F	P
Pupuk Daun (A)	3	1.052	0.3508	2.403	0.1661
Galat A	6	0.8760	0.1460		
IBA (B)	3	0.1440	0.04801	0.3201	0.8126
A * B	9	1.062	0.1180	0.7870	0.6316
Galat B	24	3.599	0.1500		

KK = 40.93%

Tabel Lampiran 7. Hasil Analisis Ragam Bobot Kering Tajuk

Sumber	db	JK	KT	F	P
Pupuk Daun (A)	3	0.04409	0.01470	2.319	0.1750
Galat A	6	0.03802	0.00634		
IBA (B)	3	0.02844	0.009481	1.3309	0.2876
A * B	9	0.07773	0.008636	1.211	0.3332
Galat B	24	0.1711	0.007131		

KK = 45.8%