



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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

Dipersembahkan

sebagai ungkapan rasa syukur ke hadirat-Nya  
dan terima kasih yang tak terhingga pada yang tercinta :  
Bapak, Ibu, Mas Agus & Mbak Asih, Mas Kris & Mbak Ita,  
Mas Hari, Mas Wawan, Gita dan Aditya

A/BDP/1991/060

**AKLIMATISASI TANAMAN ANYELIR (Dianthus caryophyllus L.)  
in Vitro PADA BERBAGAI MACAM MEDIA TUMBUH**

Oleh

**DIAH JULIARTI**

A 23.0216



**JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
1991**

Hak cipta milik IPB University

IPB University

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

## RINGKASAN

DIAH JULIARTI. Aklimatisasi Tanaman Anyelir (Dianthus caryophyllus L.) in Vitro pada Berbagai Macam Media Tumbuh. (Di bawah bimbingan NURHAJATI ANSORI dan SURJONO H. SUTJAHJO).

Tujuan percobaan untuk mengetahui media pembibitan yang sesuai bagi tanaman anyelir hasil perbanyakan kultur jaringan yang berupa stek tidak berakar.

Perbanyakan planlet dilaksanakan di laboratorium Kultur Jaringan, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, IPB bulan Pebruari 1990 sampai dengan bulan Mei 1990 dan percobaan dilaksanakan di Kebun Percobaan IPB, Pasir Sarongge bulan Mei 1990 sampai dengan bulan Agustus 1990 untuk tahap aklimatisasi.

Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Lengkap dan diulang 3 kali. Setiap ulangan terdiri dari 6 satuan percobaan yang ditempatkan dalam gelas-gelas plastik berukuran 150 ml dan disungkup selama 4 minggu. Perlakuan terdiri dari 7 macam media tanam, yaitu tanah, pasir, kompos, tanah-pasir, tanah-kompos, pasir-kompos dan tanah-pasir-kompos dengan perbandingan media campuran 1:1:1 berdasarkan volume.

Pengamatan dilakukan terhadap tinggi tanaman, jumlah ruas, jumlah cabang, panjang akar, jumlah akar, penampakan tanaman dan persentase kematian tanaman.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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



Persentase kematian masih tinggi, yaitu 59.52%. Hal ini diduga disebabkan oleh keadaan tanaman dan faktor lingkungan. Kematian tertinggi terdapat pada media kompos, dengan persentase kematian 72.22%, yang disebabkan oleh keadaan lembab yang diciptakan oleh media ini, sehingga serangan penyakit menjadi lebih besar.

Pengamatan terhadap tinggi tanaman, jumlah ruas dan jumlah cabang tidak menunjukkan beda nyata pada semua perlakuan. Penampakan tanaman pada semua media tanam menunjukkan kondisi tanaman yang tidak berbeda nyata.

Media berpengaruh sangat nyata terhadap panjang akar dan jumlah akar. Media tanah-pasir-kompos memberi kondisi yang baik untuk perakaran tanaman anyelir. Media ini merangsang perakaran tanaman anyelir, sehingga memiliki jumlah akar yang terbanyak dengan panjang akar yang terpanjang.

AKLIMATISASI TANAMAN ANYELIR (Dianthus caryophyllus L.)  
in Vitro PADA BERBAGAI MACAM MEDIA TUMBUH

Oleh  
DIAH JULIARTI  
A 23.0216

Laporan Karya Ilmiah  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian  
Institut Pertanian Bogor

JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
1 9 9 1

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

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

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

FAKULTAS PERTANIAN, JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN

Kami menyatakan bahwa Laporan Karya Ilmiah yang disu-  
sun oleh :

Nama Mahasiswa : DIAH JULIARTI  
Nomor Pokok : A 23.0216  
Judul : AKLIMATISASI TANAMAN ANYELIR (Dian-  
thus caryophyllus L.) in Vitro PADA  
BERBAGAI MACAM MEDIA TUMBUH

diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Pertanian pada Jurusan Budidaya Pertanian, Fakul-  
tas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Ir Nurhajati Ansori, MS  
Dosen Pembimbing I

Ir Surjono H. S., MS  
Dosen Pembimbing II



Dr Ir Sudirman Yahya  
Ketua Jurusan

Dr Ir Sri Setyati Harjadi  
Ketua PS Agronomi

Bogor, ..... 17 MAY 1991 .....

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Jakarta pada tanggal 24 Juli 1967 dan merupakan putra kelima dari lima bersaudara. Ayah penulis bernama Soemono dan Ibu bernama Mur Chatidjah.

Pendidikan sekolah dasar diselesaikan tahun 1980 pada SD Negeri Gunung 01 Pagi Jakarta, sekolah menengah diselesaikan tahun 1983 pada Sekolah Indonesia Hong Kong dan pada tahun 1986 pada SMA Negeri I Jakarta.

Sejak tahun ajaran 1986/1987 mengikuti pendidikan di Institut Pertanian Bogor sebagai mahasiswa Tingkat Persiapan Bersama melalui jalur Sistem Penerimaan Mahasiswa Baru (Sipenmaru). Kemudian tahun 1987 terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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



## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Karya Ilmiah ini.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir Nurhajati Ansori, MS dan Ir Surjono Hadi Sutjahjo, MS selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan pengarahan dan bimbingan selama penelitian berlangsung hingga selesainya laporan Karya Ilmiah ini.
2. Ir Purwono, MS yang membantu penulis dalam pengolahan data
3. Kepala Kebun beserta para karyawan atas bantuan dan kerjasama selama pelaksanaan penelitian
4. Semua pihak yang telah membantu penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Ilmiah ini.

Semoga hasil-hasil yang ditulis dalam laporan ini bermanfaat bagi yang memerlukan.

Bogor, Mei 1991

Penulis



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

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR	
DAFTAR TABEL	
DAFTAR GAMBAR	
PENDAHULUAN	
- Latar Belakang .....	1
- Tujuan .....	4
- Hipotesa .....	4
TINJAUAN PUSTAKA	
- Botani Anyelir .....	5
- Syarat Tumbuh .....	6
- Perbanyakkan .....	7
- Kultur Jaringan Anyelir .....	9
- Zat Pengatur Tumbuh .....	11
- Media Tumbuh .....	12
- Aklimatisasi .....	15
BAHAN DAN METODE	
- Waktu dan Tempat Percobaan .....	20
- Bahan dan Alat .....	20
- Media .....	21
- Metode .....	22
- Pengamatan .....	24



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

Halaman

HASIL DAN PEMBAHASAN

- Keadaan Umum .....	25
- Aklimatisasi	
- Tinggi Tanaman .....	28
- Jumlah Cabang .....	29
- Jumlah Ruas .....	31
- Panjang Akar dan Jumlah Akar .....	34
- Penampakan Tanaman .....	37
- Persentase Kematian Tanaman .....	37
KESIMPULAN DAN SARAN .....	42
DAFTAR PUSTAKA .....	43
LAMPIRAN: .....	47



DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Panjang Akar dan Jumlah Akar Tanaman Anyelir pada Berbagai Media Perlakuan.....	34
<u>Lampiran</u>		
1.	Komposisi Media Murashige & Skoog.....	47
2.	Tinggi Tanaman, Jumlah Ruas dan Jumlah Cabang pada Berbagai Media Perlakuan 4 MST, 8 MST dan 12 MST.....	48
3.	Pertambahan Tinggi Tanaman, Jumlah Ruas dan Jumlah Cabang pada Berbagai Media Perlakuan 4 MST, 8 MST dan 12 MST.....	49
4.	Analisa Sidik Ragam Pengaruh Media Tanaman terhadap Tinggi Tanaman, Jumlah Ruas dan Jumlah Cabang, 4 MST	50
5.	Analisa Sidik Ragam Pengaruh Media Tanaman terhadap Tinggi Tanaman, Jumlah Ruas dan Jumlah Cabang, 8 MST	51
6.	Analisa Sidik Ragam Pengaruh Media Tanaman terhadap Tinggi Tanaman, Jumlah Ruas dan Jumlah Cabang, 12 MST	52
7.	Analisa Sidik Ragam Pengaruh Media Tanaman terhadap Panjang Akar, 6 MST..	53
8.	Analisa Sidik Ragam Pengaruh Media Tanaman terhadap Panjang Akar, 12 MST	53
9.	Analisa Sidik Ragam Pengaruh Media Tanaman terhadap Jumlah Akar, 12 MST..	54
10.	Penampakan Tanaman pada Berbagai Media Perlakuan selama 4 minggu Pengamatan.....	55

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Nomor

Halaman

11. Analisa Sidik Ragam Pengaruh Media Tanam terhadap Penampakan Tanaman pada 1 MST, 2 MST, 3 MST dan 4 MST

56

@Hak cipta milik IPB University

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



DAFTAR GAMBAR

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Anyelir Hasil Perbanyakkan <u>in vitro</u> ...	26
2.	Tanaman Anyelir yang Berbunga pada 16 MST 26 MST .....	28
3.	Pertambahan Tinggi Tanaman Anyelir pada Berbagai Macam Media Perlakuan	29
4.	Pertambahan Jumlah Cabang Tanaman Anyelir pada Berbagai Macam Media Perlakuan .....	31
5.	Pertambahan Jumlah Ruas Tanaman Anyelir pada Berbagai Macam Media Perlakuan .....	32
6.	Pertumbuhan Tanaman Anyelir yang Terhambat .....	33
7.	Sistem Perakaran dari Tanaman Anyelir 6 MST pada Berbagai Media Perlakuan .....	35
8.	Perkembangan Tanaman Anyelir pada Media Tanah-Pasir-Kompos 4 MST, 8 MST, 16 MST (Atas ke Bawah) .....	38
9.	Persentase Kematian Tanaman Anyelir 8 MST .....	39

© Hak cipta milik IPB University

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

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Produksi bunga potong merupakan bagian penting dari industri tanaman hias. Sejalan dengan meningkatnya taraf hidup masyarakat maka minat masyarakat terhadap tanaman hias terutama bunga potong juga bertambah. Hal ini ditandai dengan meningkatnya permintaan terhadap berbagai jenis bunga potong. Bunga potong merupakan komoditas perdagangan non migas yang cukup potensial.

Di Indonesia bunga digunakan dalam berbagai kesempatan seperti upacara (adat, agama, resmi), untuk hiasan sanggul, kalungan bunga sebagai ucapan selamat datang, perayaan hari-hari nasional dan lain-lain.

Indonesia memiliki potensi sebagai penghasil bunga potong yang cukup potensial, karena alam Indonesia sebagai daerah tropis memiliki keragaman habitat yang cocok bagi banyak macam tanaman hias. Dengan iklim tropisnya pertanaman dan panen (kecuali yang bersifat musiman) dapat berlangsung sepanjang waktu di areal yang terbuka. Salah satu kendala dalam produksi bunga potong ini adalah budidayanya yang masih menggunakan cara-cara tradisional pada lahan-lahan terbatas.

Kebutuhan bunga yang semakin meningkat di pasaran dunia dan pasaran domestik mendorong penggalakan industri bunga. Bunga potong yang utama dalam pasaran dunia adalah mawar, anggrek, anyelir dan krisan. Anyelir menduduki

urutan kedua dalam pasaran bunga potong tersebut. Warna, ukuran dan bentuk bunga yang beraneka ragam merupakan daya tarik tersendiri bagi anyelir.

Secara konvensional para petani di Indonesia memperbanyak tanaman anyelir dengan menggunakan stek batang yang merupakan tangkai bunga atau menggunakan tunas ketiak. Cara memperbanyak ini kurang menguntungkan untuk dapat memenuhi permintaan pasar yang besar, karena jumlah tanaman yang dapat dihasilkan sangat terbatas serta keadaan tanaman tidak seragam. Oleh karena itu penggunaan teknik kultur jaringan untuk memperbanyak cepat dan dalam jumlah banyak telah banyak dilakukan pada akhir-akhir ini.

Beberapa keuntungan yang diperoleh dengan aplikasi teknik kultur jaringan adalah multiplikasi klonal secara cepat (Murashige, 1974), diperolehnya tanaman baru dalam jumlah banyak dan tanaman baru tersebut mempunyai sifat yang sama dengan induknya (Kunisaki, 1977). Dengan demikian penerapan teknik kultur jaringan pada usaha produksi tanaman hias dalam skala besar dapat lebih menguntungkan secara komersial. Di samping itu penggunaan teknik kultur jaringan juga menguntungkan untuk memperbanyak kultivar baru dan tanaman bebas patogen (Hartman dan Kester, 1983).

Penggunaan teknik kultur jaringan pada tanaman anyelir telah berhasil dilakukan seperti yang dilaporkan oleh Earle dan Langhans (1975), Shabde dan Murashige (1977), Bull dan Garton (1985), Ernawati dan Livy Winata (1986) dan Nurhajati (1987). Tanaman anyelir hasil kultur jaringan dilaporkan memiliki penampakan yang kurang tegar. Tanaman menunjukkan gejala vitrus, yaitu daun dan batang menjadi bening atau transparan (Ernawati dan Livy Winata, 1986). Hal ini akan mempengaruhi tingkat keberhasilan aklimatisasi pada saat dipindahkan ke lapang.

Aklimatisasi tanaman yang berasal dari kultur aseptik sampai saat ini masih menjadi masalah. Planlet atau tanaman kecil asal kultur aseptik mengalami perubahan hidup, yaitu dari lingkungan heterotropik di dalam botol menjadi lingkungan normal yang autotropik (Murashige, 1974; Pierik, 1987). Kondisi ini menyebabkan perlunya adaptasi pada sistem perakaran dan tunas pada saat dipindahkan ke lapang (Hartman dan Kester, 1983). Faktor lain yang perlu diperhatikan adalah masalah kepekaan yang tinggi terhadap kehilangan air dan serangan patogen (Hu dan Wang, 1983).

Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi keberhasilan aklimatisasi adalah media tumbuh tanaman. Kelembaban yang tinggi pada media tanam dapat merangsang tumbuhnya cendawan dan media yang terlalu padat dapat

menghambat pembentukan dan perkembangan akar baru, karena buruknya aerasi dan drainase tanah. Penelitian mengenai berbagai macam media tumbuh non aseptik dilakukan untuk mengetahui media yang terbaik untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman kultur aseptik di lapang.

### Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui media pembibitan yang sesuai bagi tanaman anyelir hasil perbanyakan kultur jaringan yang berupa stek tidak berakar.

### Hipotesis

Campuran media tanah-pasir-kompos pada perbandingan tertentu merupakan media yang memberi kondisi yang terbaik bagi keberhasilan aklimatisasi tanaman anyelir hasil kultur jaringan.



## TINJAUAN PUSTAKA

Botani Anyelir

Anyelir (Dianthus caryophyllus L.) yang berasal dari Eropa Selatan termasuk famili Caryophyllaceae. Dianthus berasal dari bahasa Yunani, dios berarti Dewa dan anthos berarti bunga. Tanaman ini juga dikenal dengan nama Carnation yang berasal dari bahasa Latin, carnis berarti lemas, yang diartikan sebagai bunga yang memiliki warna-warna lembut. Tanaman ini kemudian menyebar ke Perancis, Itali, Belanda, Jerman dan Inggris. Pada tahun 1852 dibawa ke Amerika dan sejak itu tanaman itu berkembang pesat sebagai tanaman bunga potong (Bailey, 1953; Basemer dalam Larson, 1980).

Tanaman anyelir termasuk tanaman herba yang tumbuh menyemak dengan ketinggian mencapai 1 m. Termasuk tanaman tahunan. Tanaman ini memiliki variasi tinggi tanaman, warna dan ukuran bunga. Tinggi bervariasi antara 0.3 m - 1.0 m dengan buku-buku yang terlihat nyata pada bagian yang sudah menua. Ukuran bunga ditunjukkan melalui diameter bunga yang bervariasi antara 5 - 10 cm. Bunganya terlihat kompak dengan kesat terbuka. Mahkota bunga kelipatan 5 dan berwarna putih, kuning, merah, merah muda dan jingga dengan bintik-bintik atau garis-garis. Ujung mahkota bunga bergerigi atau tidak. Kelopak bunga berbentuk silindris dengan bagian pangkal ditutupi oleh 2 - 3 pasang sisik. Hal ini didiagnosa merupakan ciri khas

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

genus *Dianthus*. Memiliki 2 buah putik dan 5 benangsari. Daun berbentuk linier yang panjang, sempit dan runcing. Berwarna hijau muda kelabu keputih-putihan dengan letak yang bertolak belakang. Tanaman ini berumpun dengan anakan yang keluar dari perakaran. Tunas ketiak keluar dari antara daun dan batang (Bailey, 1953; Beckett, 1983; Crockett, 1971).

#### Syarat Tumbuh

Petani komersial di Amerika menggunakan rumah kaca untuk peranamannya. Dengan demikian produksi dapat terus dilakukan sepanjang tahun. Usaha hibridisasi terus dilakukan untuk mendapatkan tanaman yang tetap berbunga baik pada saat musim dingin (Hay dan Synge, 1983).

Anyelir adalah tanaman yang memerlukan suhu rendah. Suhu yang terlalu tinggi akan menyebabkan pertumbuhan terhambat dengan bunga yang berkualitas rendah dan juga produksi bunga yang rendah. Suhu malam yang dikehendaki sekitar  $48^{\circ} - 50^{\circ}\text{F}$  ( $8^{\circ} - 10^{\circ}\text{C}$ ) dengan suhu siang  $10^{\circ}\text{F}$  lebih tinggi (Janick, 1972). Menurut Cuthbert (1954) suhu malam yang ideal adalah  $40^{\circ} - 45^{\circ}\text{F}$  ( $4^{\circ} - 8^{\circ}\text{C}$ ) dengan suhu harian rata-rata  $50^{\circ} - 55^{\circ}\text{F}$  ( $10^{\circ} - 13^{\circ}\text{C}$ ). Suhu yang terlalu rendah tidak merusak tanaman tetapi akan memperlambat pembungaan. Lemahnya batang merupakan akibat dari suhu yang terlalu tinggi (Hay dan Synge, 1983).

Anyelir merupakan tanaman hari panjang (lebih dari 12 jam periode penyinaran) yang membutuhkan intensitas cahaya tinggi untuk menghasilkan bunga yang bermutu tinggi (Janick, 1972). Tanaman ini menghendaki cahaya matahari penuh dengan intensitas cahaya sekitar 44 000 luks dan menyukai daerah terbuka (Pienaar, 1986; Seale, 1985).

Menurut Crockett (1971) dan Grace (1984) tanaman ini menghendaki tanah yang gembur dengan drainase baik. Kondisi tanah yang sedikit basa lebih disukai. Crockett (1971) menganjurkan derajat kemasaman sekitar 6.0. Penanaman di tanah pasir yang miskin hara akan memberikan hasil cukup baik dengan adanya penambahan kompos (Seale, 1985). Sirkulasi udara yang baik dibutuhkan oleh akar untuk perkembangannya. Bagian pangkal akar harus berada tepat di bawah permukaan tanah dan batang tidak boleh tertimbun tanah (Crockett, 1971).

Masa produktif tanaman yang ideal sekitar 2 tahun, tetapi peremajaan sebaiknya dilakukan setelah pembungaan yang kedua. Masa hidup tanaman ini sampai 4 tahun (Crockett, 1971).

#### Perbanyak

Secara konvensional tanaman diperbanyak dengan biji dan stek. Pembiakan secara generatif dengan biji biasanya hanya dilakukan untuk menghasilkan varietas-varietas baru. Penyediaan bibit melalui stek sering dilakukan.



Stek biasanya ditanam pada media pasir dan dibenamkan sekitar 2 cm dengan jarak tanam 2x7 cm (Bailey, 1953).

Stek yang terbaik yang berasal dari pucuk (Seale, 1985).

Umumnya stek akan berakar setelah 21 hari pada temperatur harian 15°C. Temperatur 21°C yang konstan selama masa perakaran akan memperlambat perakaran 15 hari (Basemer dalam Larson, 1980).

Bagian-bagian tanaman yang dipergunakan untuk bibit dapat berasal dari tanaman khusus atau tanaman stok dan dapat juga berasal dari tanaman produksi (Bailey, 1953). Beberapa dasar pemilihan bahan stek adalah dengan melihat bagaimana produktivitas dan kualitas bunga, tingkat perkembangan tunas, kebiasaan tumbuh, kualitas tunas dan ketahanan terhadap serangan hama dan penyakit.

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi keberhasilan stek atau kegagalan stek, yaitu seleksi bahan stek, perlakuan pada bahan stek dan kondisi lingkungan selama perakaran. Umur tanaman, waktu pengambilan stek, keberadaan virus dan kondisi fisiologis tanaman harus diperhatikan pada saat melakukan seleksi. Perlakuan berupa pelukaan, pemberian zat tumbuh, fungisida atau bahan mineral. Faktor lingkungan yang harus diperhatikan adalah suhu, media perakaran, cahaya dan hal-hal yang berhubungan dengan air (Hartman dan Kester, 1983).



### Kultur Jaringan Anyelir

Tanaman anyelir, seperti juga pada banyak tanaman hias lain, sudah dapat diperbanyak melalui teknik kultur jaringan. Beberapa hasil penelitian yang telah dilaporkan adalah hasil penelitian Earle dan Langhans (1975), Shabde dan Murashige (1977), Bull dan Garton (1984), Ernawati dan Livy Winata (1986) dan Nurhajati (1987).

Hasil penelitian Earle dan Langhans (1975) mengenai perbanyak anyelir dari ujung tunas dengan menambahkan auksin dan sitokinin menyatakan adanya pembentukan tunas. Penggunaan medium MS yang mengandung IAA dan Kinetin masing-masing 1 mg/l mengakibatkan 65% tanaman tumbuh menjadi tanaman sempurna yang mempunyai akar dan tunas (Shabde dan Murashige, 1977). Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa media dengan kombinasi sitokinin dan auksin dalam konsentrasi rendah lebih baik daripada hanya diberi sitokinin saja.

Penggunaan kombinasi  $10^{-5}$ M IAA dengan 0M BA,  $10^{-5}$ M IAA dengan  $10^{-7}$ M BA pada 3 kultivar Dianthus sp. memberikan hasil pembentukan akar pada kalus, sedangkan kombinasi NAA dengan BA menunjukkan pertumbuhan kalus yang lebih baik (Bull dan Garton, 1985).

Ernawati dan Livy Winata (1986) melaporkan adanya masalah dengan tanaman hasil kultur jaringan. Pucuk-pucuk yang dihasilkan mempunyai kualitas yang kurang



baik. Pucuk tersebut pucat dan sering menunjukkan gejala vitrus. Hal ini mengakibatkan timbulnya kesulitan pada saat dilakukan pemindahan ke lapang (aklimatisasi).

Vitrifikasi merupakan gejala fisiologis yang menyebabkan daun, tangkai daun dan batang menjadi bening atau transparan, kadang-kadang disertai dengan pembengkakan batang dan daun secara tidak normal. Tunas yang mengalami vitrifikasi mempunyai laju pertumbuhan yang menurun dan akhirnya mati (Debergh, Harbaoui dan Lemeur, 1981). Tunas yang demikian akan kehilangan kelangsungan hidupnya jika dipindahkan ke kondisi yang tidak aseptik.

Menurut Murashige (1974), gejala vitrifikasi dapat diatasi dengan meningkatkan konsentrasi agar hingga 1%, tetapi akibatnya adalah menurunnya jumlah tunas yang dihasilkan. Penggunaan Calcium panthothenate 2.0 ppm pada taraf agar 0.8% dapat menghilangkan gejala vitrus pada tanaman jati (Fransiscus, 1987). Peningkatan konsentrasi agar dari 0.6% menjadi 1.1% dapat menghilangkan gejala vitrus pada artichoke, tetapi laju penggandaan tunas secara drastis berkurang (Debergh *et al.*, 1981)

Penggunaan Ancymidol berpengaruh terhadap pemendekan buku batang tanaman anyelir seperti yang dilaporkan oleh Nurhajati (1987). Konsentrasi Ancymidol yang terbaik untuk pembentukan tunas adalah 0.75 mg bahan aktif/l pada konsentrasi IAA 0.1 mg/l. Penggunaan Kinetin 1 mg/l dan

0.05 mg/l 2.4-D menunjukkan pembentukan tunas sebesar 55%.

### Zat Pengatur Tumbuh

Zat pengatur tumbuh dibutuhkan untuk mendukung pertumbuhan eksplan atau jaringan kultur. Pemilihan jenis dan konsentrasi zat pengatur tumbuh tergantung dari tipe pertumbuhan yang dikehendaki, kandungan zat endogen dan macam jaringan yang digunakan sebagai eksplan (Livy Winata, 1987). Zat pengatur tumbuh dapat dibagi atas promotor dan inhibitor.

Zat pengatur tumbuh yang dibutuhkan untuk mendorong pembentukan tunas dan akar adalah auksin dan sitokinin. Penggunaan konsentrasi sitokinin yang lebih tinggi daripada konsentrasi auksin diperlukan untuk pembentukan tunas, sedangkan penggunaan konsentrasi auksin yang lebih tinggi daripada konsentrasi sitokinin diperlukan untuk pembentukan akar (Hartman dan Kester, 1983; Murashige, 1974).

Auksin adalah senyawa yang mampu mendorong terjadinya perpanjangan sel pada pucuk, sedangkan sitokinin mendorong terjadinya pembelahan sel. Giberelin mampu mendorong pembelahan sel, pemanjangan sel atau keduanya (Murashige, 1974; Weaver, 1972).

Menurut Murashige (1974) auksin yang sering digunakan adalah IAA, IBA, NAA dan 2.4-D. Golongan sitokinin yang biasa digunakan adalah Kinetin dan BAP.

Cathey (1975) mendefinisikan zat penghambat tumbuh sebagai suatu tipe senyawa organik yang menghambat perpanjangan batang, meningkatkan warna hijau daun dan secara tidak langsung mempengaruhi pembungaan tanpa menyebabkan pertumbuhan abnormal.

Penggunaan zat penghambat tumbuh diharapkan dapat memperbaiki kualitas tanaman. Ancymidol adalah salah satu jenis retardan yang telah banyak berhasil dicobakan pada tanaman hias seperti azalea, lili dan krisan untuk merangsang pembungaan dan memperpendek buku batang (Cathey, 1975). Penggunaan Ancymidol pada kultur in vitro Asparagus officinalis menghasilkan tunas yang tegar (Chin, 1982).

#### Media Tumbuh

Media tumbuh yang dapat menunjang perkecambahan dan perakaran harus memiliki syarat-syarat seperti kelembaban yang cukup; bebas dari benih gulma, nematoda dan berbagai patogen; tidak memiliki tingkat salinitas yang tinggi; cukup berongga, sehingga aerasi dan drainase dapat berlangsung dengan baik; cukup hara mineral dan cukup kokoh untuk dapat menahan stek atau benih sampai berakar atau berkecambah. Campuran media pot terbaik untuk stek

tergantung jenis tanah yang digunakan, namun secara umum merupakan campuran tanah, pasir dan kompos (Hartman dan Kester, 1983), sedangkan menurut Shoemaker (1952) campuran pasir dan gambut baik untuk media perakaran. Seale (1985) menganjurkan penggunaan 3 bagian pasir kasar dan 1 bagian peat moss untuk perakaran stek anyelir.

Kompos merupakan hasil dari proses biokimia di mana berbagai mikroorganisme menguraikan dan merombak bahan organik menjadi bahan dengan kerapatan isi yang rendah dan dapat diberikan ke tanah tanpa menimbulkan efek yang merugikan (Gaur, 1981). Kompos dapat berasal dari tumbuh-tumbuhan ataupun binatang. Menurut Hartman dan Kester (1983) pemberian kompos pada media dapat menambah bahan organik dan menciptakan keadaan tanah yang sarang, gembur dan subur. Kapasitas memegang air yang besar dari kompos menyebabkan media yang berisi kompos dapat menahan kelembaban (Shoemaker, 1952). Kompos biasanya mengandung senyawa garam berlebih yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman bila digunakan dalam perbandingan cukup besar sebagai media tumbuh tanaman (Sawhney, 1976). Asam dihidrokistearat adalah contoh senyawa garam yang berbahaya (Soepardi, 1983). Upaya untuk mengurangi pengaruh merugikan dari senyawa-senyawa garam berlebih adalah melalui pencucian dengan air sebelum digunakan (Sawhney, 1976).



Pasir merupakan zarah yang tidak melekat dan tidak bersifat plastik. Pasir mampu menciptakan ruangan yang besar, sehingga air berperkolasi dengan cepat (Soepardi, 1983). Penggunaan pasir sebagai media stek akan menyebabkan terbentuknya akar yang menyebar. Akan tetapi penggunaan pasir hanya baik digunakan pada saat akar belum mampu menyerap hara sendiri (Hartman dan Kester, 1983). Pertumbuhan yang kurang baik pada stek disebabkan oleh sifat pasir yang tidak mempunyai daya menahan air dan hara serta struktur butiran yang terlalu lepas, sehingga menyebabkan media pasir tidak subur dan mudah kering (Soepardi, 1983). Stek yang ditanam pada media pasir saja akan memiliki sistem perakaran yang rapuh, tidak bercabang dan panjang bila dibandingkan dengan akar stek pada media campuran (Hartman dan Kester, 1983).

Lapisan topsoil biasanya mengandung banyak bahan organik dan berwarna gelap karena akumulasi bahan organik. Lapisan ini merupakan daerah utama bagi pertumbuhan dan perkembangan perakaran dan banyak mengandung banyak unsur hara dan air yang tersedia bagi tanaman (Soepardi, 1983).

Sterilisasi media ditujukan untuk mematikan bakteri, fungi, nematoda, biji gulma dan serangga. Ada dua cara sterilisasi yang biasa digunakan, yaitu melalui fumigasi dengan menggunakan bahan kimia dan pasteurisasi. Pasteurisasi yang terlalu lama dengan suhu yang terlalu tinggi

dapat merusak struktur fisik dan kimia media (Hartman dan Kester, 1983). Menurut Basemer dalam Larson (1980) pasteurisasi media adalah metode terbaik dibandingkan dengan metode lain karena ada tanaman yang peka terhadap fumigan tertentu bila menggunakan metode fumigasi. Contohnya adalah anyelir yang peka terhadap fumigan metil bromida.

#### Aklimatisasi

Tanaman hasil kultur jaringan berbeda dalam beberapa hal bila dibandingkan dengan tanaman yang dihasilkan secara in vivo. Planlet in vitro memiliki beberapa sifat yang tidak menguntungkan, seperti lapisan lilin yang tidak berkembang dengan baik, kurangnya lignifikasi pada batang, sel-sel palisade yang sedikit pada daun dan stomata yang tidak berfungsi dengan baik (Hartman dan Kester, 1983; Pierik, 1987). Keadaan ini menyebabkan perlunya adaptasi terhadap kondisi normal di lapang. "Hardiness" adalah istilah untuk menyatakan kemampuan yang dimiliki tanaman untuk bertahan atau menghindarkan dirinya dari kerusakan yang diakibatkan oleh adanya stres (Harran, Tjondronegoro dan Prawiranata, 1981).

Murashige (1974) menyatakan tanaman perlu dipersiapkan agar dapat hidup dalam kondisi lapang, yaitu dengan merangsang pembentukan akar, mengeraskan (hardening), memberi kekebalan terhadap serangan patogen dan membuat peralihan dari kondisi heterotropik ke autotropik.

Proses mengeraskan dapat dilakukan dengan memindahkan planlet ke media tanpa hormon, meningkatkan intensitas cahaya pada kultur, mengurangi kelembaban atau dengan penggunaan agar konsentrasi tinggi pada saat pretransplanting (Hartman dan Kester, 1987; Pierik, 1987).

Hu dan Wang (1983) menyatakan infeksi dan desikasi adalah masalah yang dihadapi pada saat memindahkan tanaman kultur aseptik ke kondisi lapang. Hartman dan Kester (1983) menyatakan kepekaan terhadap stres air dan serangan patogen adalah akibat dari pertumbuhan planlet pada lingkungan kultur buatan.

Tanaman kultur aseptik mengalami stres air akibat perubahan kelembaban relatif. Tanaman ini memiliki stomata yang lebih terbuka dan respons stomata yang lebih lambat terhadap desikasi. Hal ini yang mengakibatkan laju kehilangan air tinggi. Pada saat dipindahkan ke lapang tanaman asal kultur aseptik kehilangan 50% kandungan airnya dalam waktu 15 menit. Perlakuan RH rendah (30% - 45%) selama 5 hari sebelum tanaman dipindahkan ke lapang dapat mengubah fungsi penutupan stomata (Brainerd dan Fuchigami, 1981).

Kelembaban relatif tinggi yang mencapai 90% - 100% pada kultur in vitro menghasilkan tanaman dengan lapisan lilin epikutikular yang sedikit dan hal ini menyebabkan kehilangan air yang tinggi melalui penguapan kutikular

pada saat tanaman dipindahkan ke lapang. Hal ini terjadi karena kelembaban relatif yang lebih rendah di lapang (Pierik, 1987).

Penelitian Baker (1974) pada Brassica oleraceae menunjukkan bahwa penurunan kelembaban relatif akan mendorong produksi lilin. Deposit lilin maksimum terjadi pada tingkat energi cahaya yang tinggi dan kelembaban relatif rendah. Berdasarkan penelitiannya pada kol, Sutter dan Langhans (1979) menyatakan penghambatan pembentukan lilin tidak hanya disebabkan oleh kelembaban relatif yang tinggi, tetapi juga disebabkan oleh tingkat energi cahaya yang rendah. Lapisan lilin dibutuhkan tanaman dalam hubungannya dengan transpirasi kutikuler, pertukaran gas dan interaksi dengan patogen (Baker, 1974).

Kehilangan air melalui kutikula akan mendekati normal setelah 2 minggu pengerasan. Hal ini terjadi pada saat daun yang baru mulai menghasilkan lilin dan memiliki stomata yang berfungsi dengan normal (Hartman dan Kester, 1983)

Jaringan tanaman yang sedang mengalami stres, termasuk stres air, akan memproduksi etilen dan ethane serta mengalami 'electrolyte leakage'. Pelukaan jaringan dan kerusakan membran akan menstimulasi produksi ethane dan



dengan adanya peningkatan produksi ethane akan mengakibatkan 'electrolyte leakage' (Kobayashi, Fuchigami dan Brainerd, 1981).

Etilen adalah suatu gas yang dihasilkan dari pembakaran yang tidak sempurna dari senyawa-senyawa yang kaya akan ikatan karbon. Etilen menjadi penyebab beberapa respons tanaman, yaitu mempercepat keguguran daun, keriting daun, hilangnya warna mahkota bunga, pembengkakan batang, penghambatan elongasi dan penghambatan pertumbuhan akar (Wattimena, 1987). Beberapa asam lemak tertentu diduga menjadi prekursor etilen. Asam linolenik dapat diubah menjadi etilen *in vitro*. Asam ini mungkin dibebaskan setelah timbulnya kerusakan pada jaringan yang disertai dengan terbebaskannya enzim-enzim yang mampu mengubah asam lemak menjadi etilen (Harran *et al*, 1981).

Perubahan dalam struktur dan konfigurasi protein terjadi sebagai akibat langsung dari stres air. Hal ini akan menyebabkan penurunan aktivitas enzim dan penurunan laju metabolisme. Sampai saat ini pengaruh tersebut belum terungkap (Harran *et al*, 1981). Stres air juga akan mengakibatkan tanaman mengalami inaktivasi enzim, dehidrasi sel, protein pecah dan akhirnya kematian (Levitt, 1980).

Kondisi lingkungan yang dibutuhkan untuk mengurangi tingkat kegagalan aklimatisasi adalah kelembaban relatif



yang tinggi (50% - 100%) selama dua sampai tiga minggu pertama untuk melindungi tanaman dari desikasi, proteksi dari serangan berbagai patogen dan media tumbuh yang bersifat lepas dengan aerasi dan drainase yang baik untuk perkembangan akar yang cepat (Hartman dan Kester, 1983).

Fuchigami, Cheng dan Soeldner (1981) menyatakan bahwa 50% tanaman anyelir hasil kultur jaringan mampu bertahan hidup bila dipindahkan ke lapang, namun hanya 10% tanaman yang mengalami vitrifikasi yang mampu bertahan hidup selama proses aklimatisasi. Nisa (1986) melaporkan bahwa keberhasilan pemindahan tanaman petunia hasil kultur jaringan masih rendah. Umumnya tanaman hanya mampu bertahan hidup selama 2 minggu, namun pada penelitian Wijdaja (1987) penggunaan berbagai macam media tumbuh non aseptik pada tanaman in vitro menghasilkan persentase kematian 0% - 60% tergantung jenis media yang digunakan.

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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

## BAHAN DAN METODE

### Waktu dan Tempat Percobaan

Percobaan dibagi menjadi 2 bagian, yaitu perbanyakan planlet di laboratorium kultur jaringan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, IPB dan percobaan yang sebenarnya dilakukan di Kebun Percobaan IPB, Pasir Sarongge.

Tahap perbanyakan dilakukan pada akhir bulan Pebruari 1990 sampai awal Mei 1990, sedangkan percobaan aklimatisasi dilakukan mulai awal Mei 1990 sampai Agustus 1990.

### Bahan dan Alat

Eksplan awal yang digunakan berupa eksplan steril tanaman anyelir.

#### 1. Tahap perbanyakan

Bahan-bahan yang digunakan untuk perbanyakan di botol adalah media Murashige & Skoog (Tabel Lampiran 11), zat pengatur tumbuh IAA, Kinetin, Ancymidol, alkohol 70% dan aquadest.

Alat-alat yang digunakan adalah otoklaf, kotak pindah, pinset dan scalpel. Kotak pindah digunakan sebagai tempat penanaman eksplan. Otoklaf digunakan sebagai alat untuk mensterilkan botol, media dan alat tanam.

Perlengkapan lain yang digunakan adalah botol berukuran 200 ml, botol semprot, aluminium foil, karet gelang, gelas piala, pH meter, labu takar, pipet, cawan petri, alat pengaduk, erlenmeyer, lampu fluorescent dan rak kultur.

## 2. Aklimatisasi

Bahan-bahan yang digunakan untuk aklimatisasi di lapangan adalah planlet Dianthus caryophyllus asal kultur in vitro; media tanam berupa tanah, pasir dan kompos; fungisida Dithane M-45 2 g/l dan insektisida Supracide 2 ml/l; larutan MS 0 ( $\frac{1}{2}$  konsentrasi); pupuk Gandasil D 1 g/l,  $\text{CaNO}_3$  20 g/l, kieserit 0.5 g/l dan sendawa 2.5 g/l.

Alat-alat yang digunakan adalah gelas plastik, plastik transparan, bak plastik, karet gelang, botol semprot, kantong plastik berukuran 12 x 15 cm dan otoklaf. Gelas plastik digunakan untuk wadah media; plastik transparan digunakan sebagai sungkup yang diikat dengan menggunakan karet gelang; bak plastik untuk mencampur media; botol semprot untuk menyemprotkan fungisida, insektisida dan air siraman; kantong plastik untuk penanaman individu; otoklaf untuk sterilisasi media tanam.

### Media

Media yang digunakan untuk perbanyakan di botol adalah media Murashige & Skoog yang ditambah dengan IAA 0.1 mg/l, Kinetin 1 mg/l dan Ancymidol 0.75 mg/l.

Media yang digunakan untuk percobaan di lapangan ada 7 macam, yaitu tanah (T), pasir (P), kompos (K), tanah-pasir (TP), tanah-kompos (TK), pasir-kompos (PK) dan tanah-pasir-kompos (TPK) dalam perbandingan 1:1 dan 1:1:1.



### Metode

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 3 ulangan. Tiap ulangan terdiri dari 6 tanaman dan 7 perlakuan media tumbuh, yaitu T, P, K, TP, TK, PK dan TPK.

Tahap-tahap pelaksanaan dalam percobaan ini adalah :

1. Persiapan media di botol

Media yang digunakan merupakan media padat dengan komposisi dasar MS. Bahan-bahan dicampur dalam labu takar ditambah zat pengatur tumbuh dan aquadest kemudian dimasak bersama agar. Kemasaman media diatur pada pH 5.8 dengan menambahkan HCl 1 N atau NaOH 1 N. Setelah mendidih media dimasukkan ke dalam botol kultur sebanyak 30 ml per botol dan ditutup aluminium foil. Media disterilkan pada tekanan 17.5 psi dan suhu 121°C selama 30 menit. Botol kultur dan alat tanam sebelumnya juga disterilkan pada tekanan 20 psi selama 1 jam.

2. Penanaman untuk perbanyak planlet

Eksplan awal yang ditanam pada media berasal dari eksplan steril. Botol diletakkan pada rak yang disinari lampu fluorescent dan suhu 25°C - 28°C. Eksplan dibiarkan tumbuh hingga berumur 10 minggu dan menjadi planlet yang siap dipindahkan ke lapang dengan cara stek yang tidak berakar.



3. Persiapan media untuk aklimatisasi di lapang  
Tanah, pasir dan kompos disterilisasi dengan otoklaf pada tekanan 20 psi dan suhu  $121^{\circ}\text{C}$  selama 1 jam. Sebelum dimasukkan ke dalam gelas-gelas plastik yang sudah dilubangi dasarnya media disemprot dengan Dithane M-45 untuk mencegah serangan cendawan.

4. Aklimatisasi

Planlet yang akan dipindahkan ke lapang dibersihkan dari agar yang menempel pada bagian bawah planlet. Planlet yang sudah bersih dari agar direndam dalam Dithane 2 g/l selama 10 menit. Kemudian planlet ditanam pada media tumbuh dengan kedalaman kira-kira 1 cm dan disiram dengan air steril 20 ml. Setelah itu disungkup plastik selama 4 minggu. Setiap gelas berisi 2 tanaman. Pada minggu ke 7 (6MST) tanaman dipindahkan ke wadah individu dan diletakkan di bawah rumah plastik.

5. Pemeliharaan

Lingkungan di sekitar sungkup disemprot air setiap hari untuk menjaga kelembaban. Pada 2 minggu pertama tanaman disiram larutan MS  $\frac{1}{2}$  konsentrasi, 2 minggu berikutnya dengan air steril dan minggu-minggu selanjutnya dengan air biasa. Media tumbuh dan tanaman disemprot Dithane dan Supracide setiap minggu. Pemberian Gandasil D mulai dilakukan setelah sungkup dibuka hingga minggu ke tujuh dan pemupukan selanjutnya menggunakan  $\text{CaNO}_3$ , kieserit dan juga



sendawa yang diberikan dalam bentuk larutan. Pemupukan dengan jenis pupuk yang terakhir itu dilakukan setelah tanaman dipindahkan ke wadah individu.

### Pengamatan

Pengamatan di lapang dilakukan setiap minggu terhadap

- tinggi tanaman dari permukaan media sampai titik tumbuh yang tertinggi
- jumlah ruas pada batang utama
- jumlah cabang primer.

Pengamatan terhadap

- panjang akar dilakukan 6 MST dan 12 MST dengan cara membongkar tanaman
- jumlah akar dilakukan 12 MST dilakukan dengan cara membongkar tanaman

keduanya dilakukan pada saat tanaman dipindahkan ke wadah individu untuk perkembangan tanaman selanjutnya

- persentase kematian tanaman dilakukan pada 8 MST dengan cara menghitung jumlah tanaman yang mati pada setiap media perlakuan
- penampakan tanaman selama 4 minggu pertama dilakukan dengan melihat keadaan tanaman secara visual.



## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Keadaan umum

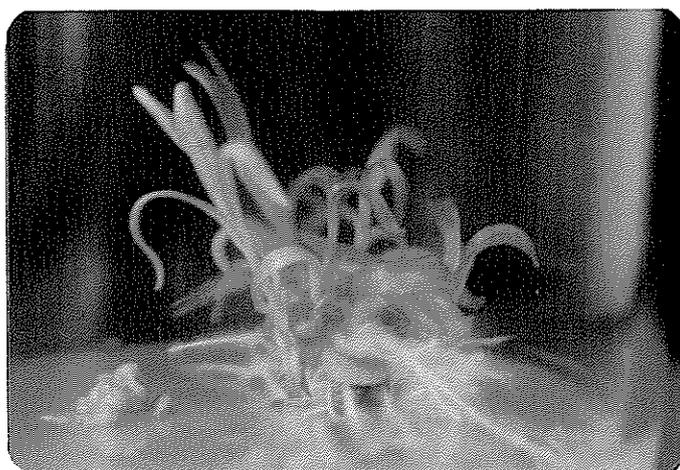
Sebelum penelitian di lapang dimulai, terlebih dahulu dilakukan perbanyakan di laboratorium untuk mendapatkan sejumlah tanaman yang cukup. Bahan tanaman yang berasal dari eksplan steril hanya tersedia dalam jumlah terbatas, sehingga hanya dapat dilakukan percobaan dengan 3 ulangan dan 6 tanaman untuk setiap ulangan.

Eksplan diperbanyak pada media MS yang ditambah dengan IAA 0.1 mg/l, Kinetin 1 mg/l dan Ancymidol 0.75 mg bahan aktif/l. Penggunaan Ancymidol 0.75 mg/l pada taraf konsentrasi IAA 0.1 mg/l menghasilkan pertumbuhan tunas yang baik dan perlakuan Kinetin 1 mg/l menghasilkan persentase tunas yang terbentuk meningkat (Nurhayati, 1987). Penelitian di lapang ini merupakan lanjutan dari penelitian di laboratorium.

Kondisi bahan tanaman yang akan diperbanyak pada awalnya sudah menunjukkan gejala vitrus, yaitu batang terlihat transparan dengan daun-daun yang berwarna hijau muda transparan (Gambar 1).

Tingkat kontaminasi sangat rendah, yaitu kurang dari 2%. Kontaminasi yang rendah pada tahap perbanyakan ini disebabkan bahan tanaman berasal dari eksplan steril. Pada minggu ke tujuh 20% dari daun-daun di bagian bawah tanaman mengalami pencoklatan. Hal ini mungkin

disebabkan karena hara yang tersedia pada media sudah berkurang, sehingga dilakukan sub kultur ke media baru.



Gambar 1. Anyelir Hasil Perbanyakan in Vitro

Pengaruh Ancymidol terhadap penampakan tanaman tidak terlihat nyata. Sebagian besar tunas tetap menunjukkan gejala vitrus. Beberapa tunas mengeluarkan cabang 6 MST (Minggu Setelah Tanam) dan cabang yang tumbuh menampakkan warna daun yang sedikit lebih hijau dibandingkan tunas awalnya. Hal ini seauai dengan pendapat Cathey (1975) yang menyatakan bahwa penggunaan zat penghambat tumbuh dapat meningkatkan warna hijau daun. Pengaruh penghambatan Ancymidol diduga hanya berpengaruh terhadap tunas yang tumbuh kemudian dan tidak pada tunas yang sudah tumbuh.

Pada saat dipindahkan ke lapang sebagian besar planlet dalam keadaan vitrus. Hal ini diperkirakan turut mempengaruhi keberhasilan aklimatisasi di lapang. Selama 4 minggu pertama tingkat kematian tanaman sangat tinggi, yaitu mencapai 50%. Hal ini disebabkan tanaman mengalami perubahan lingkungan dari lingkungan heterotrof di dalam botol menjadi autotrof di lapang, sehingga tanaman perlu beradaptasi dengan perubahan tersebut.

Faktor media tumbuh tanaman turut berpengaruh terhadap keberhasilan aklimatisasi. Penggunaan berbagai media memberikan tingkat kematian tanaman yang berbeda juga. Media tanam juga juga mempengaruhi pembentukan sistem perakaran pada tanaman. Persen kematian bervariasi antara 50.00% hingga 72.22% tergantung jenis media yang digunakan.

Tanaman yang mampu bertahan hidup hingga 8 MST tumbuh dengan baik dengan batang yang kokoh, daun-daun hijau dan membentuk percabangan. Tanaman mampu terus bertahan hidup dan berbunga pada 26 MST.

#### Aklmatisasi

Pengamatan selama di lapang dilakukan terhadap tinggi tanaman, jumlah ruas, jumlah cabang, panjang akar, jumlah akar, penampakan tanaman dan persentase kematian tanaman.

### Tinggi Tanaman

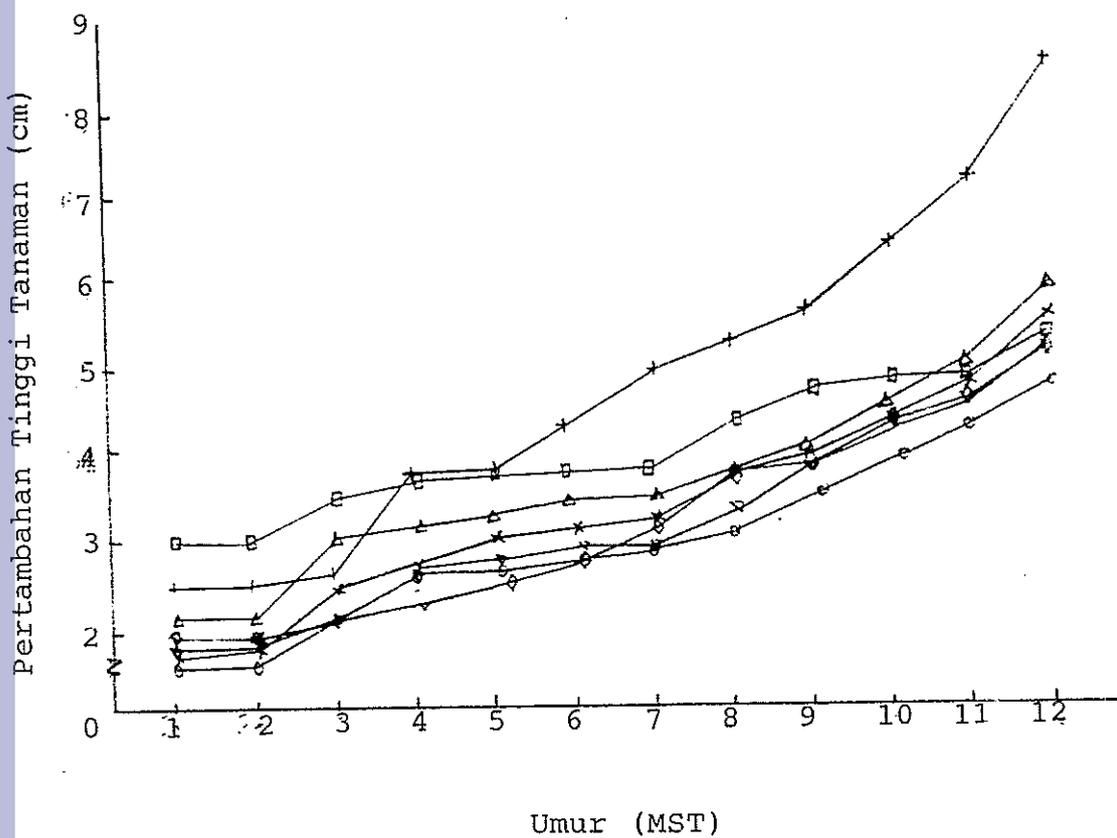
Hasil pengamatan setiap minggu terhadap tinggi tanaman tidak menunjukkan beda nyata pada semua perlakuan. Tanaman yang tumbuh pada media pasir menunjukkan pertambahan tinggi yang paling besar di antara media perlakuan lain, yaitu 6.03 cm. Pertambahan tinggi yang paling kecil terdapat pada media tanah, yaitu 2.38 cm (Gambar 3 dan Tabel Lampiran 1 dan 2).

Tinggi tanaman yang tidak berbeda nyata pada semua perlakuan diduga disebabkan oleh relatif sedikitnya energi yang dapat dihasilkan tanaman selama proses aklimatisasi akibat anatomi daun yang kurang sempurna. Tanaman asal kultur aseptik memiliki hanya sedikit sel-sel palisade daun, yang merupakan bagian jaringan daun yang banyak mengandung kloroplas (Brainerd dan Fuchigami, 1981). Selain itu fungsi penutupan stomata juga kurang sempurna, stomata tidak menutup dengan cepat pada saat terjadi transpirasi berlebihan. Hal ini menyebabkan ketersediaan air yang diperlukan dalam proses fotosintesa berkurang, sehingga laju fotosintesa berkurang. Hal ini akan berpengaruh terhadap energi yang tersedia bagi pertumbuhan tanaman.

Brainerd et al. (1981) menyatakan bahwa jumlah stomata pada tanaman kultur aseptik lebih sedikit daripada tanaman yang tumbuh di lapang. Hal ini berhubungan

dengan jumlah karbondioksida yang masuk ke tanaman, yang diperlukan juga dalam proses fotosintesa. Rendahnya energi yang dihasilkan oleh tanaman asal kultur aseptik mengakibatkan pertambahan tinggi tanaman menjadi relatif kecil.

@Hak cipta milik IPB University



Gambar 3. Pertambahan Tinggi Tanaman Anyelir Selama 12 Minggu Pengamatan pada Berbagai Media Perlakuan

- = Tanah
- △—△ = Tanah-Pasir
- ◇—◇ = Kompos
- = Tanah-Kompos
- +—+ = Pasir
- x—x = Pasir-Kompos
- ▽—▽ = Tanah-Pasir-Kompos

### Jumlah Cabang

Jumlah cabang hingga akhir pengamatan tidak menunjukkan beda nyata pada semua perlakuan. Pertambahan jumlah cabang tertinggi terdapat pada media kompos, yaitu 2.94 cm dan yang terendah terdapat pada media tanah-pasir, yaitu 1.61 cm (Gambar 4, Tabel Lampiran 1 dan 2).

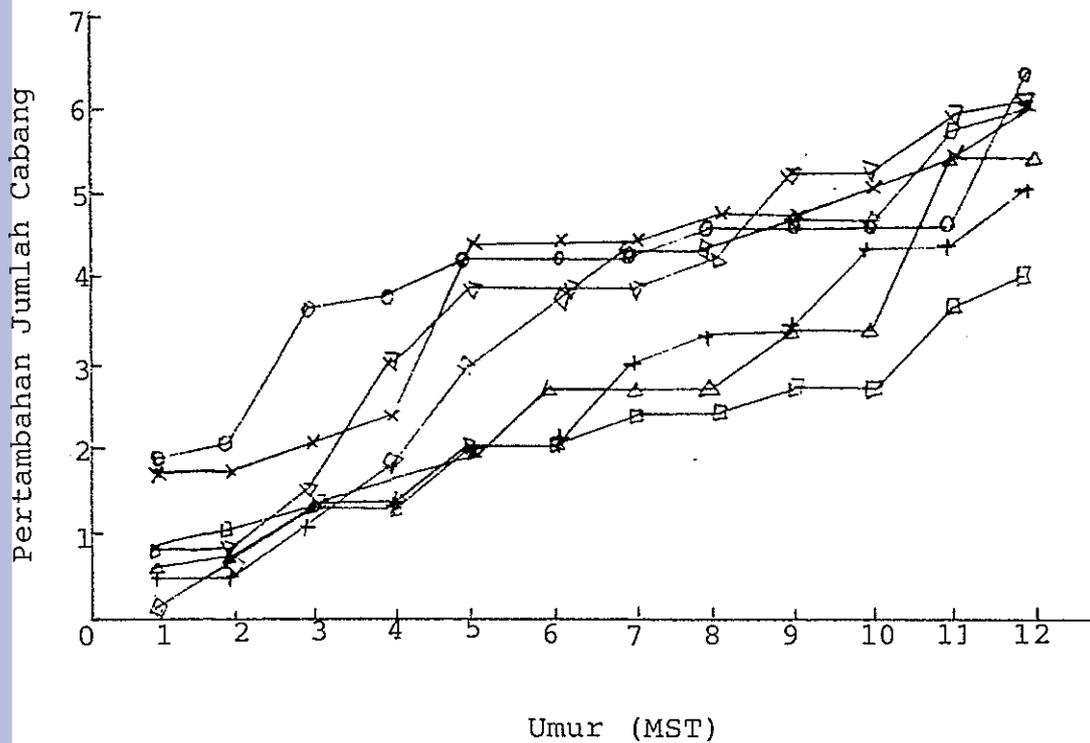
Pertambahan jumlah cabang yang lebih tinggi pada media kompos diduga disebabkan oleh tersedianya bahan organik yang dibutuhkan tanaman. Dengan sistem perakaran yang terbentuk pada media kompos, tanaman dapat menyerap air dan hara yang dibutuhkan bagi pertambahan jumlah cabang tersebut. Tanaman yang berakar pada media kompos memiliki jumlah akar yang relatif banyak dengan panjang akar mencapai 8.53 cm (Tabel 1). Walaupun persentase kematian pada media kompos paling tinggi (Gambar 9), namun tanaman yang mampu bertahan hidup dapat tumbuh dengan pertumbuhan yang relatif cepat.

Stek yang belum berakar akan menggunakan energi yang tersedia untuk pembentukan sistem perakarannya terlebih dahulu daripada untuk pertumbuhan organ-organ tumbuhan yang lain. Dengan energi yang terbatas hasil dari pembentukan selama tanaman berada di dalam botol kultur diduga menjadi penyebab pertambahan jumlah cabang yang tidak berbeda nyata pada semua media perlakuan. Energi yang dihasilkan selama tahap aklimatisasi juga terbatas



akibat anatomi daun yang belum sempurna, sehingga pertambahan jumlah cabang selama tahap aklimatisasi ini kecil.

Anatomi daun yang kurang sempurna juga menyebabkan terhambatnya pembentukan energi yang memadai untuk pertumbuhan tanaman, sehingga pertambahan jumlah cabang juga kecil.

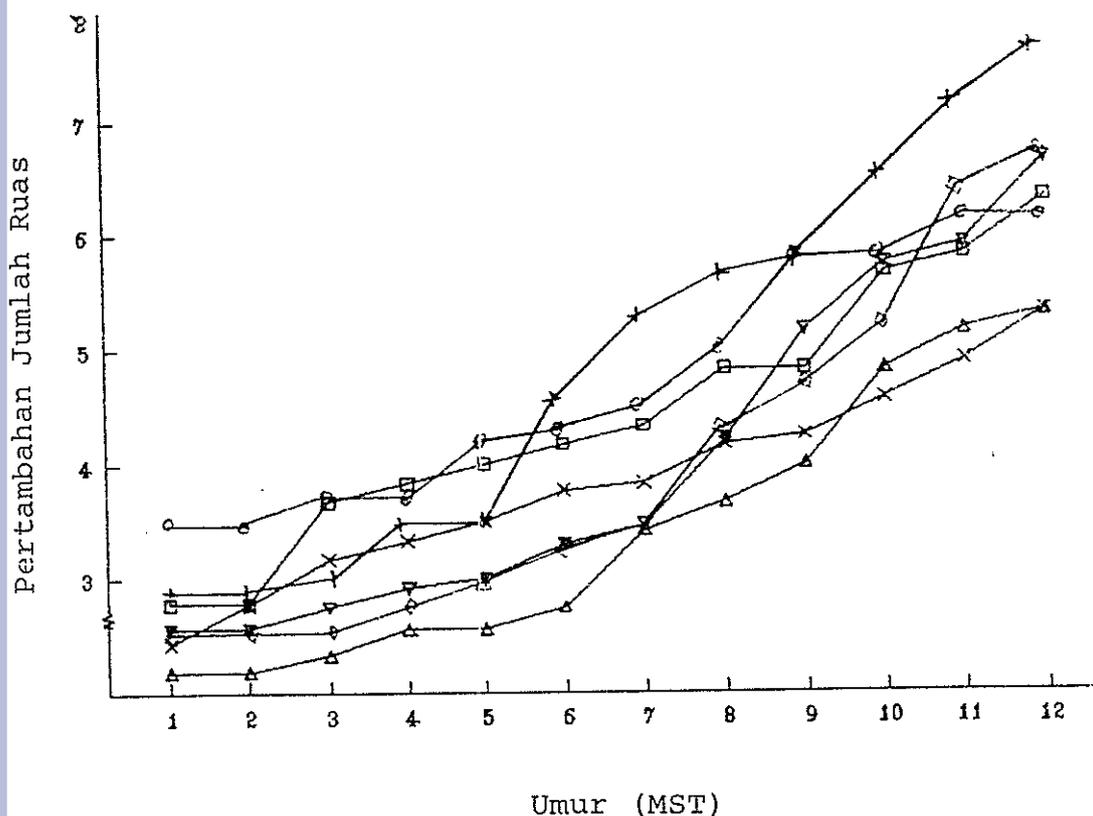


Gambar 4. Pertambahan Jumlah Cabang Tanaman Anyelir Selama 12 Minggu Pengamatan pada Berbagai Media Perlakuan

○—○ = Tanah      ◻—◻ = Tanah-Pasir  
 +—+ = Pasir      △—△ = Tanah-Kompos  
 ◇—◇ = Kompos    x—x = Pasir-Kompos  
 ▽—▽ = Tanah-Pasir-Kompos

### Jumlah Ruas

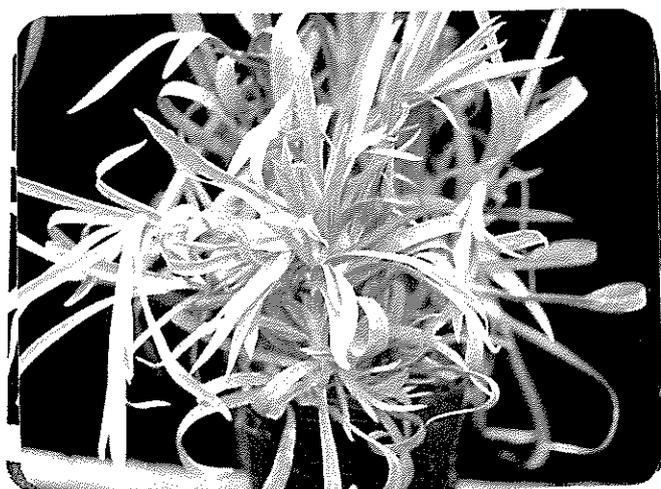
Tidak ada beda nyata pada jumlah ruas hingga minggu terakhir pengamatan pada semua perlakuan. Pertambahan jumlah ruas tertinggi terdapat pada media pasir, yaitu 4.77 cm. Pertambahan jumlah ruas terendah terdapat pada media tanah, yaitu 2.70 cm (Gambar 5, Tabel Lampiran 1 dan 2). Hal ini sesuai dengan pertambahan tinggi tanaman.



Gambar 5. Pertambahan Jumlah Ruas Tanaman Anyelir Selama 12 Minggu Pengamatan pada Berbagai Media Perlakuan

o—o = Tanah                      □—□ = Tanah-Pasir  
 +—+ = Pasir                        △—△ = Tanah-Kompos  
 ◇—◇ = Kompos                    x—x = Pasir-Kompos  
 ▽—▽ = Tanah-Pasir-Kompos

Ruas-ruas pada batang utama secara umum menunjukkan pertumbuhan yang kokoh dengan ruas-ruas yang memanjang, tetapi pengamatan pada ruas-ruas cabang tanaman menampilkan pemanjangan ruas yang terhambat. Ruas-ruas pada cabang tanaman tampak saling bertumpukan, sehingga menampilkan bentuk roset dan sebagian lagi memiliki panjang ruas yang relatif pendek (Gambar 6).



Gambar 6. Pertumbuhan Tanaman Anyelir yang Terhambat

Hal ini diduga karena pengaruh Ancymidol terbawa pada pertumbuhan tanaman di lapang. Ancymidol berpengaruh terhadap penghambatan perpanjangan ruas, namun mampu meningkatkan warna hijau daun (Cathey, 1975). Batang utama tumbuh terus tanpa mengalami penghambatan pada perpanjangan ruas dari pertambahan tinggi tanaman. Hambatan perpanjangan ruas hanya dialami oleh cabang-cabang tanaman pada bagian bawah tanaman.

### Panjang Akar dan Jumlah Akar

Panjang akar pada 6 MST tidak menunjukkan beda nyata pada semua perlakuan, sedangkan pada 12 MST perbedaan ini sangat nyata (Tabel 1). Panjang akar terendah terdapat pada media tanah-pasir dan tertinggi pada media tanah-pasir-kompos (Gambar 7). Jumlah akar terendah terdapat pada media tanah dan tertinggi pada media tanah-pasir-kompos. Jumlah akar pada media tanah menunjukkan beda yang sangat nyata dengan media pasir, pasir-kompos dan tanah-pasir-kompos, sedangkan media tanah-pasir-kompos menunjukkan beda yang sangat nyata dengan media tanah-pasir, kompos dan tanah.

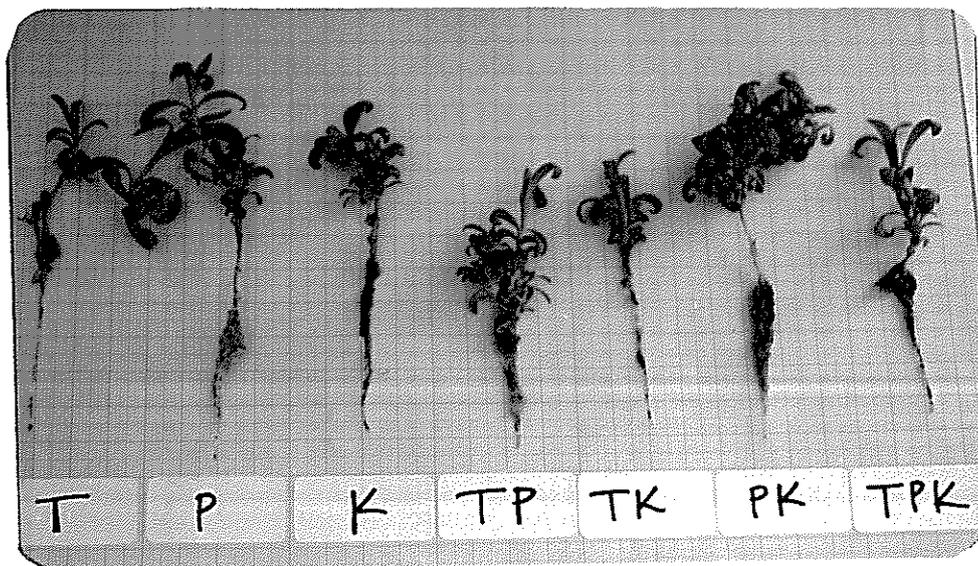
Tabel 1. Panjang Akar dan Jumlah Akar Tanaman Anyelir pada Berbagai Media Perlakuan

Perlakuan	Panjang akar (cm)		Jumlah akar 12 MST
	6 MST	12 MST	
Tanah	4.90 tn	7.40 cde	5.67 c
Pasir	4.80	7.87 cd	11.67 ab
Kompos	4.30	8.53 bc	7.67 bc
Tanah-Pasir	4.17	6.23 e	7.33 bc
Tanah-Kompos	4.17	6.77 de	10.33 abc
Pasir-Kompos	4.37	9.20 b	11.67 ab
Tanah-Pasir-Kompos	4.77	10.80 a	15.33 a

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji BNJ 0.05

tn = tidak nyata

Sistem perakaran dari suatu tanaman dipengaruhi oleh media tumbuh tanaman selama proses perakaran. Penggunaan tanah sebagai media tumbuh menciptakan kondisi tanah yang kompak, sehingga terbentuk akar yang sedikit dengan panjang akar yang relatif pendek. Penambahan pasir pada media tanah menciptakan kondisi tanah yang lebih sarang, sehingga perakaran cukup menyebar. Penggunaan media tanah-pasir-kompos menghasilkan kondisi yang ideal bagi perakaran dan perkembangan akar tanaman. Media tanah-pasir-kompos adalah media yang baik untuk menumbuhkan stek (Hartman dan Kester, 1983).



Gambar 7. Sistem Perakaran dari Tanaman Anyelir 6 MST pada Berbagai Media Perlakuan

T = Tanah                      TP = Tanah=Pasir  
P = Pasir                      TK = Tanah-Kompos  
K = Kompos                  PK = Pasir-Kompos  
TPK = Tanah=Pasir-Kompos

Penggunaan media tanah-pasir-kompos menciptakan kondisi tanah yang sarang dengan banyak ruang pori makro, sehingga akar dapat berkembang dengan baik dan mampu mempertahankan ketersediaan air di dalam media serta tersedia bahan organik yang cukup bagi perkembangan tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Hartman dan Kester (1983) yang menyatakan bahwa media tumbuh yang dapat menunjang perakaran harus memiliki kelembaban yang cukup, cukup porous sehingga aerasi dan drainase dapat berlangsung dengan baik, cukup hara mineral, bebas dari benih gulma dan organisme berbahaya dan cukup kokoh untuk menahan stek sampai berakar. Dengan demikian media tanah-pasir-kompos memenuhi syarat tersebut, sehingga stek dapat berakar dan tumbuh dengan baik.

Pengamatan terhadap kondisi perakaran menunjukkan bahwa akar yang terbentuk pada media tanah-pasir-kompos memiliki akar yang tampak lebih kuat dengan ukuran yang lebih panjang dan lebih besar daripada perakaran pada media lain. Dengan sistem perakaran ini memungkinkan tanaman dapat menyerap air dan hara yang tersedia bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, sehingga tanaman aneclis hasil kultur aseptik dapat tumbuh dengan baik setelah beradaptasi dengan kondisi lingkungan yang berbeda.



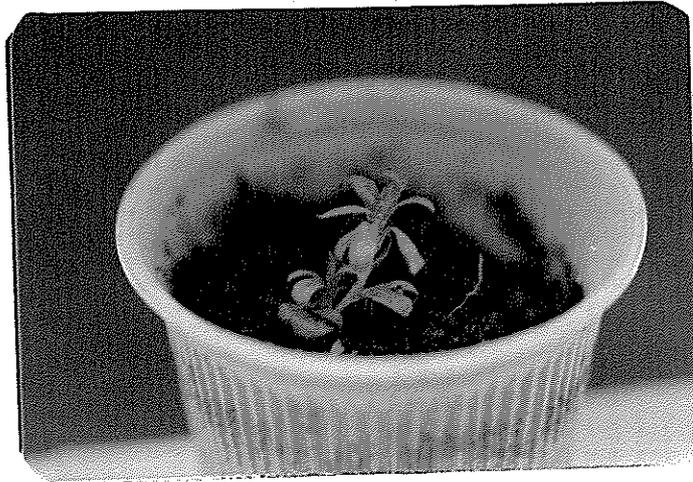
### Penampakan Tanaman

Pengamatan dilakukan selama 4 minggu pertama sesudah tanaman dipindahkan ke lapang. Pada saat dipindahkan ke lapang hampir semua tanaman menunjukkan gejala vitrus dengan daun-daun dan batang yang berwarna hijau muda transparan (hijau pucat). Pada pengamatan 1 MST daun-daun mulai menguning sebagian dengan batang yang tetap berwarna hijau muda pada semua perlakuan, kecuali pada media tanah-pasir dan media tanah-pasir-kompos yang menunjukkan daun yang putih transparan.

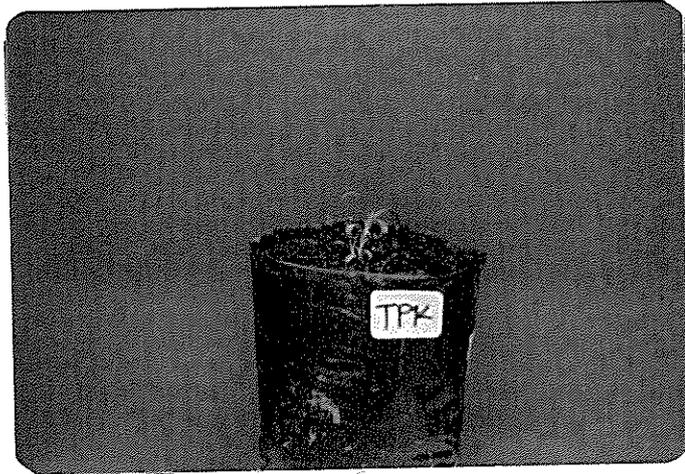
Pada 2 MST semua tanaman pada semua perlakuan menunjukkan warna transparan yang dominan. Warna tanaman berangsur-angsur menjadi hijau kembali pada 3 MST. Brainerd dan Fuchigami (1981) menyatakan selama proses aklimatisasi secara berangsur-angsur terjadi perkembangan lapisan lilin dan pembentukan kloroplas sesudah 10-14 hari tanaman di lapang. Tanaman yang mampu bertahan hidup 4 MST menunjukkan penampakan yang lebih hijau dan lebih tegar dengan kemungkinan bertahan hidup yang lebih besar (Gambar 8).

### Persentase Kematian Tanaman

Hasil percobaan menunjukkan bahwa persentase kematian pada semua media perlakuan masih relatif tinggi, yaitu sebesar 59.52% dengan tingkat kematian tertinggi pada media kompos sebesar 72.22% dan tingkat kematian terendah pada media pasir-kompos sebesar 50.00%. Persentase kematian



(a)



(b)



(c)

Gambar 8. Perkembangan Tanaman Anyelir pada Media Tanah-Pasir-Kompos 4 MST (a), 8 MST (b), 16 MST (c)

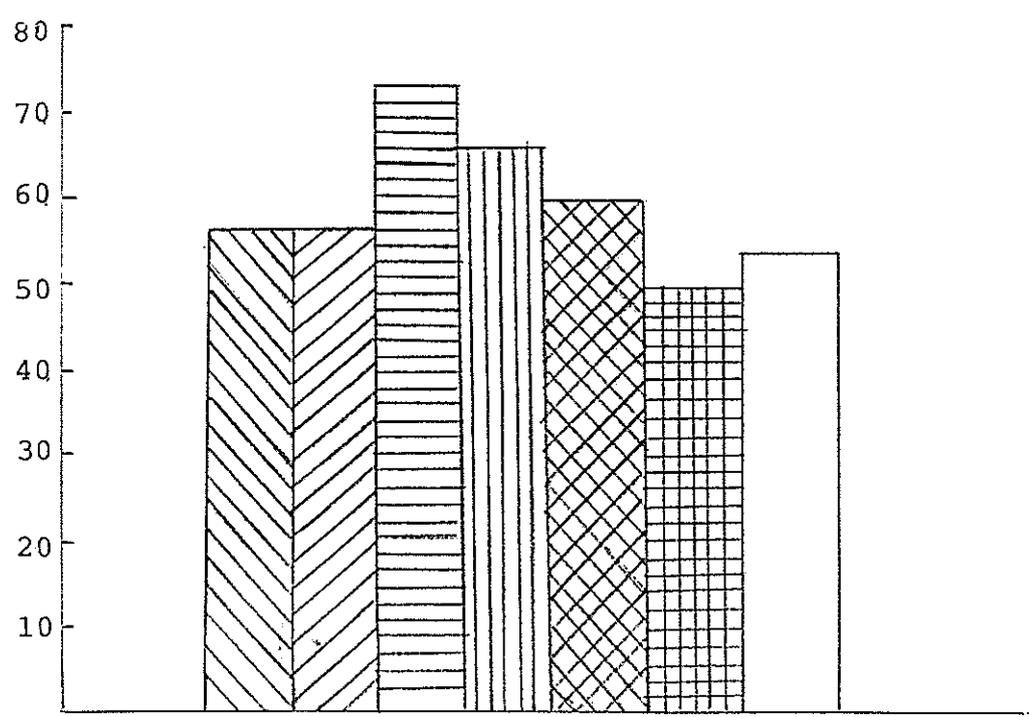


Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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

tanaman pada media tanah, pasir dan tanah-pasir-kompos sebesar 55.56%; pada media tanah-kompos 61.11%; dan pada media tanah-pasir 66.67% (Gambar 9).

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



Gambar 9. Persentase Kematian Tanaman Anyelir 8 MST pada Berbagai Media Perlakuan

- = Tanah
- = Pasir
- = Kompos
- = Tanah-Pasir
- = Tanah-Kompos
- = Pasir-Kompos
- = Tanah-Pasir-Kompos

Penggunaan media kompos sebagai media tumbuh menyebabkan media tumbuh selalu basah, sehingga tanaman yang masih lemah mudah diserang cendawan dan bakteri. Tanaman yang diserang menunjukkan gejala busuk pada pangkal batang dan daun-daun menjadi coklat. Setelah itu tanaman

akan rebah dan mati. Penambahan pasir pada media kompos telah menciptakan kondisi media yang bersifat lepas dengan aerasi dan drainase yang baik, sehingga tanaman dapat lebih beradaptasi pada media tersebut. Penanaman pada media pasir yang miskin hara memberikan hasil yang cukup baik dengan adanya penambahan kompos, yang berarti dapat menambah bahan organik dan menciptakan kondisi tanah yang sarang, gembur dan subur (Seale, 1985).

Tingkat kematian tanaman yang tinggi selama proses aklimatisasi selain dipengaruhi oleh media tanam di lapangan juga akibat faktor lingkungan lain dan diduga akibat kurangnya kemampuan tanaman untuk dapat beradaptasi dengan lingkungan yang baru.

Kondisi lembab pada media dan lingkungan sekitarnya merangsang serangan penyakit akibat cendawan dan bakteri yang akhirnya mengakibatkan kematian. Kurangnya kemampuan tanaman untuk beradaptasi dengan lingkungan baru mungkin disebabkan oleh kondisi vitrus pada tanaman anyelir hasil kultur aseptik. Sutter dan Langhans (1979) menyatakan bahwa hanya 10% tanaman anyelir yang menampakkan gejala vitrus yang mampu bertahan selama proses aklimatisasi. Hal ini berhubungan dengan sedikit atau tidak terbentuknya lapisan lilin di epidermis pada tanaman hasil kultur aseptik, sehingga tanaman mengalami kehilangan air yang lebih banyak daripada tanaman yang tumbuh di lapang



(Fuchigami, Cheng dan Soeldner, 1981). Lapisan lilin dibutuhkan tanaman dalam hubungannya dengan transpirasi kutikuler, pertukaran gas dan interaksi dengan patogen.

Penyungkupan tanaman selama tahap-tahap awal aklimatisasi membantu mempertahankan keadaan lembab yang dibutuhkan tanaman, namun tanaman menjadi lebih mudah terserang cendawan dan bakteri yang pada akhirnya menyebabkan kematian pada tanaman.

Masa kritis tanaman yang ditanam dengan tingginya persentase kematian, berlangsung selama 4 MST dengan tingkat kematian mencapai 50.00% dari seluruh tanaman. Hal ini diduga disebabkan oleh belum terbentuknya sistem perakaran dan belum berkembangnya jaringan daun yang sempurna.

Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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





## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Tanaman anyelir in vitro mampu beradaptasi dengan cukup baik pada media tanah-pasir-kompos dengan tingkat kematian tanaman sebesar 55.56%. Hal ini ditandai dengan pertumbuhan tinggi, jumlah cabang dan jumlah ruas yang cukup tinggi serta penampakan tanaman yang cukup hijau pada 4 minggu pengamatan.

Media tanah-pasir-kompos memberi kondisi yang baik untuk perakaran tanaman anyelir dengan panjang akar mencapai 10.80 cm dan jumlah akar 15.33.

### Saran

Perlu penelitian lebih lanjut mengenai penanggulangan vitrosis pada anyelir in vitro, sehingga dapat dihasilkan tanaman yang lebih tegar dan siap dipindahkan ke lapang dengan tingkat keberhasilan yang lebih tinggi.

Perlu adanya perlakuan pada stek dan media untuk merangsang perakaran dan mempersiapkan tanaman agar dapat beradaptasi terhadap kondisi lapang, seperti pemberian senyawa nitrogen pada media tumbuh, pencelupan atau perendaman dalam larutan auksin.

DAFTAR PUSTAKA

- Bailey, L. H. 1953. The Standard Cyclopedia of Horticulture. The MacMillan Publ. Co. Inc., New York. 665-672p.
- Baker, E. A. 1974. The influence of environment on leaf wax development in Brassica oleraceae var. gemmifera. New Phytol. 73:955-966.
- Basemer, S. T. 1980. Carnations, P. 49-79. In R. A. Larson (ed.) Introduction to Floriculture. Academic Press Inc. Ltd., London.
- Beckett, K. A. 1983. The Concise Encyclopedia of Garden Plants. Grolier International Inc., London. 440p.
- Brainerd, K. E. et al. 1981. Leaf anatomy and water stress of aseptically cultured 'Pixy' Plum grown under different environment. HortSci. 16(2):173-175.
- \_\_\_\_\_ and H. Fuchigami. 1981. Acclimatization of aseptically cultured apple plants to low relative humidity. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 106(4):515-518.
- Bull, C and S. Garton. 1985. Callus production from stem<sup>2</sup> and leaf sections of carnation. HortSci. 20(3):63 (Abstr.).
- Cathey, H. M. 1975. Comparative plant growth retarding activities of Ancyamidol with ACPC, Phosfon, Chloromequat and SADH on ornamental plant species. HortSci. 10(3):214-215.
- Chin, Chu Kok. 1982. Promotion of shoot and root formation Asparagus in vitro by Ancyamidol. HortSci. 17(4): 590-591.
- Crockett, J. U. 1972. Annual. Time Life Books, New York. 160p.
- Cuthbert. 1954. Guide to Growing Carnation and Pinks. Cassel & Co. Ltd., London. 32p.
- Debergh, P. 1986. Recent trends in the application of tissue culture to ornamental, p. 383-394. In C. E. Greens et al. (ed.) Plant Tissue and Cell Cultures. Alan R. Liss Inc., New York.

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

- Debergh, P., Y. Harbaoui and R. Lemeur. 1981. Mass Propagation of globe artichoke (Cynara scolymus): Evaluation of different hypothesis to overcome vitrification with special reference to water potential. *Physiol. Plant* 53:181-187.
- Earle. E. D. and R. W. Langhans. 1975. Carnation propagation from shoot tips cultured in liquid medium. *HortSci.* 10(6):608-610.
- Ernawati, A dan Livy Winata. 1986. Studi perbanyakan mikro anyelir (Dianthus caryophyllus L.) dalam usaha penyediaan bibit tanaman hias anyelir. *Bul. Agr.* 17(2):7-16.
- Fransiscus, A. D. 1987. Pencegahan vitrifikasi dan nekrosis ujung pucuk dalam penggandaan pucuk jati (Tectona grandis L.) secara in vitro. Karya Ilmiah pada Fakultas Pertanian IPB, Bogor. (tidak dipublikasikan). 67p.
- Fuchigami, L. H., T. Y. Cheng and A. Soeldner. 1981. Abaxial transpiration and water loss on aseptically cultured Plum. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 106(4):519-522.
- Gaur, A. C. 1981. A Manual or Rural Composting Improving Soil Fertility Throught Organic Recycling. Project Field Document no. 15. FAO/UNDP Regional Project RAS/75/004.
- George, E. F. and P. D. Sherrington. 1984. Handbook of Plant Propagation by Tissue Culture. Eastern Press Ltd., England. 709p.
- Harran, S., P. Tjondronegoro dan W. Prawiranata. 1981. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. Departemen Botani, IPB, Bogor. 537p.
- Hartman and Kester. 1983. Plant Propagation Principles and Practices. Prentice-Hall International Inc., London. 726p.
- Hu, C. Y. and P. J. Wang. 1983. Meristem, snoot tip and bud cultures, p. 177-227. In D. A. Evans (ed.) Handbook of Plant Cell Culture. Techniques for Propagation and Breeding (Vol. 1). MacMillan Publ. Co., New York. 960p.



- Janick, J. 1972. Horticultural Science. W. H. Freeman and Co., San Fransisco. 542-543p.
- Kobayashi, K., L. H. Fuchigami dan K. E Brainerd. 1981. Ethylene and ethane production and electrolyte leakage of water stresses 'Pixy' plum leaves. HortSci. 16(1): 57-59.
- Kunisaki, J. T. 1977. Tissue culture of tropical ornamental plants. HortSci. 12(2):141-142.
- Laurie, A., D. C. Kiplinger dan K. S. Nelson. 1980. Commercial Flower Forcing. McGraw-Hill Book Co., Inc., London. 509p.
- Levitt, J. 1980. Responses of plant to Environmental Stresses (Vol. 1). Academic Press, New York. 497p.
- Livy Winata. 1987. Teknik Kultur Jaringan. Laboratorium Kultur Jaringan Tanaman, PAU Bioteknologi IPB, Bogor. 252p.
- Murashige, T. 1974. Plant propagation through tissue cultures. Ann. Rev. Plant. Physiol. 25:135-166.
- \_\_\_\_\_ dan F. Skoog. 1962. A revised medium for rapid growth and bio assays with tobacco tissue cultures. Physiol. Plant 15(3):473-497.
- Nisa, S. F. 1986. Pengaruh varietas, sumber eksplan, NAA dan Kinetin terhadap pertumbuhan dan perkembangan tunas yang dihasilkan pada kultur jaringan Petunia. Karya Ilmiah pada Fakultas Pertanian IPB, Bogor. (tidak dipublikasikan). 55p.
- Nurhayati, A. 1987. Keseimbangan auksin dan sitokinin dengan Inhibitor Ancymidol pada perkembangan tanaman Dianthus caryophyllus secara in vitro. Tesis Magister Sains pada Fakultas Pasca Sarjana IPB, Bogor. (tidak dipublikasikan).
- Pienaar, K. 1986. What to Plant? Angus & Robertson Publ., Australia. 358p.
- Pierik, R. L. M. 1987. In Vitro Culture of Higher Plants. Martinus Nijhoff Publ., Dordrecht. 344p.

Sawhney, B. L. 1976. Leaf compost for container-growth plants. HortSci. 11(1):34-35.

Seale, A. 1985. Garden Book of Perennials. Obelisk Press, Sydney. 77p.

Shabde, M. and T. Murashige. 1977. Hormonal requirements of excised Dianthus caryophyllus L. shoot apical meristem in vitro. Amer. J. Bot. 64:443-448.

Shoemaker, J. S. 1952. General Horticulture. J. B. Lippincott Co., New York. 464p.

Soepardi, G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor. 588p.

Sutter, E and R. W. Langhans. 1979. Epicuticular wax formation on carnation plantlets regeneration from shoot tip culture. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 104(4): 494-496.

Wattimena, G. A. 1987. Zat Pengatur Tumbuh Tanaman. Laboratorium Kultur Jaringan Tanaman, PAU Bioteknologi IPB, Bogor. 247p.

Weaver, R. J. 1972. Plant Growth Substances in Agriculture. W. H. Freeman Co., San Francisco. 594p.

Widjaja, I. 1987. Aklimatisasi tanaman Petunia grandiflora L.) asal kultur in vitro pada berbagai media tumbuh non aseptik. Karya Ilmiah pada Fakultas Pertanian IPB, Bogor. (tidak dipublikasikan). 53p.

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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



*@Hak cipta milik IPB University*

## L A M P I R A N

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

Tabel Lampiran 1. Komposisi Media Murashige &amp; Skoog

Grup	Komposisi	Jumlah per liter media (mg)	Stok (g/l)	Volume yang dipipet (ml)
A	$\text{NH}_4\text{NO}_3$	1 650	165	10
	$\text{KNO}_3$	1 900	190	10
B	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	370	37	10
	$\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	16.9	1.69	10
	$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	8.6	0.86	10
	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	0.025	0.0025	10
	$\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	440	44	10
C	KI	0.83	0.083	10
	$\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	0.025	0.0025	10
D	$\text{KH}_2\text{PO}_4$	170	17	10
	$\text{H}_3\text{BO}_3$	6.2	0.62	10
	$\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0.25	0.025	10
E	$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	27.84	2.784	10
	$\text{Na}_2\text{EDTA}$	37.24	3.724	10
	Thiamin-HCl	0.1	0.01	10
	Nicotinic acid	0.5	0.05	10
	Pyridoxine-HCl	0.5	0.05	10
	Glycine	2	0.2	10
	Myo-inositol	100	10	10
	Gula	3 000		
	Agar Bubuk	700		

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Tabel. Lampiran 2. Tinggi Tanaman, Jumlah Ruas dan Jumlah Cabang pada Berbagai Media Perlakuan 4 MST, 8 MST dan 12 MST

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)			Jumlah Ruas			Jumlah Cabang		
	4 MST	8 MST	12 MST	4 MST	8 MST	12 MST	4 MST	8 MST	12 MST
Tanah	3.61	4.37	5.32	3.96	5.00	6.17	1.91	2.28	3.17
Pasir	3.70	5.25	8.47	3.47	5.67	7.67	0.67	1.67	2.50
Kompos	2.20	3.75	5.93	2.78	4.33	6.70	0.92	2.17	3.00
Tanah-Pasir	3.08	3.75	5.20	3.83	4.83	6.33	0.67	1.17	2.00
Tanah-Kompos	2.60	3.08	4.80	2.56	3.67	5.33	0.81	1.33	2.67
Pasir-Kompos	2.72	3.67	5.38	3.33	4.17	5.33	1.17	2.33	3.00
Tanah-Pasir-Kompos	2.42	3.38	5.24	2.92	4.21	6.67	1.50	2.08	3.00

Tabel Lampiran 3. Pertambahan Tinggi Tanaman, Jumlah Ruas dan Jumlah Cabang pada Berbagai Media Perlakuan 4 MST, 8 MST dan 12 MST

Perlakuan	Pertambahan Tinggi			Pertambahan Ruas			Pertambahan Cabang		
	4 MST	8 MST	12 MST	4 MST	8 MST	12 MST	4 MST	8 MST	12 MST
Tanah	0.67	0.76	0.95	0.49	1.04	1.17	0.98	0.37	0.89
Pasir	1.26	1.55	3.22	0.57	2.20	2.00	0.40	1.00	0.83
Kompos	0.35	1.55	2.18	0.23	1.55	2.37	0.86	1.25	0.83
Tanah-Pasir	1.04	0.67	1.45	1.05	1.00	1.50	0.28	0.50	0.83
Tanah-Kompos	1.08	0.48	1.72	0.37	1.11	1.66	0.53	0.52	1.34
Pasir-Kompos	1.07	0.95	1.71	0.90	0.84	1.16	0.34	1.16	0.67
Tanah-Pasir-Kompos	0.62	0.96	1.86	0.36	1.29	2.46	1.12	0.58	0.92

Tabel Lampiran 4. Analisa Ragam Pengaruh Media Tanam Terhadap Tinggi Tanaman, Jumlah Ruas dan Jumlah Cabang, 4 MST

Peubah	db	JK	KT	F hitung	T tabel	KK
Tinggi Tanaman						55.89%
Perlakuan	6	7.79	1.30	0.48	2.85	
Galat	14	38.10	2.72			
Jumlah Ruas						86.64%
Perlakuan	6	5.12	0.85	1.24	2.85	
Galat	14	9.64	0.69			
Jumlah Cabang						25.44%
Perlakuan	6	3.95	0.66	0.74	2.85	
Galat	14	12.49	0.89			

Tabel Lampiran 5. Analisa Ragam Pengaruh Media Tanam Terhadap Tinggi Tanaman, Jumlah Ruas dan Jumlah Cabang, 8 MST

Peubah	db	JK	K <sup>2</sup> T	F hitung	F tabel	KK
Tinggi Tanaman						44.30%
Perlakuan	6	9.26	1.54	0.52	2.85	
Galat	14	41.56	2.97			
Jumlah Ruas						52.29%
Perlakuan	6	7.86	1.31	0.65	2.85	
Galat	14	28.23	2.02			
Jumlah Cabang						31.18%
Perlakuan	6	4.01	0.67	0.71	2.85	
Galat	14	13.25	0.95			



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber ;  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
 2. Dilarang menguminikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tabel Lampiran 6. Analisa Ragam Pengaruh Media Tanam Terhadap Tinggi Tanaman, Jumlah Ruas dan Jumlah Cabang, 12 MST

Peubah	db	JK	KT	F hitung	F tabel	KK
Tinggi Tanaman						40.00%
Perlakuan	6	27.58	4.60	0.87	2.85	
Galat	14	74.38	5.31			
Jumlah Ruas						35.99%
Perlakuan	6	12.15	2.02	0.64	2.85	
Galat	14	43.94	3.14			
Jumlah Cabang						28.06%
Perlakuan	6	2.98	0.50	0.50	2.85	
Galat	14	13.83	0.99			

Tabel Lampiran 7. Analisa Ragam Pengaruh Media Tanam terhadap Panjang Akar, 6 MST

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	6	1.80	0.30	2.59	2.85	4.46
Galat	14	1.63	0.12			

KK = 7.58%

Tabel Lampiran 8. Analisa Ragam Pengaruh Media Tanam terhadap Panjang Akar, 12 MST

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	6	43.48	7.25	59.44**	2.85	4.46
Galat	14	1.71	0.12			

KK = 4.30%

Keterangan : \*\* = berpengaruh sangat nyata pada taraf uji 0.01

Tabel Lampiran 9. Analisa Ragam Pengaruh Media Tanam terhadap Jumlah Akar, 12 MST

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	6	196.29	32.71	14.93**	2.85	4.46
Galat	14	30.67	2.19			

KK = 14.87%

Keterangan : \*\* = berpengaruh sangat nyata pada taraf uji 0.01



Tabel Lampiran 10. Penampakan Tanaman pada Berbagai Media Perlakuan selama 4 Minggu Pengamatan

Perlakuan	Penampakan Tanaman			
	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST
Tanah	1.13	2.40	2.07	1.62
Pasir	1.67	2.40	2.53	1.50
Kompos	1.87	3.07	2.33	1.67
Tanah-Pasir	2.20	2.73	1.67	1.17
Tanah-Kompos	1.67	2.87	2.04	1.28
Pasir-Kompos	1.67	2.73	2.17	1.83
Tanah-Pasir-Kompos	2.20	2.93	2.13	1.67

Keterangan :

- 1 = tanaman hijau muda transparan
- 2 = tanaman hijau muda transparan dan daun-daun menguning sebagian
- 3 = tanaman bening/putih transparan

Tabel Lampiran 11. Analisa Ragam Pengaruh Media Tanam Terhadap Penampakan Tanaman pada 1 MST, 2 MST, 3 MST dan 4 MST

Peubah	db	JK	KT	F hitung	F tabel	KK
1 MST						22.95%
Perlakuan	6	2.45	0.41	2.47	2.85	
Galat	14	2.31	0.17			
2 MST						12.87%
Perlakuan	6	1.17	0.20	1.58	2.85	
Galat	14	1.73	0.12			
3 MST						20.04%
Perlakuan	6	1.29	0.22	1.18	2.85	
Galat	14	2.56	0.18			
4 MST						37.32%
Perlakuan	6	1.00	0.17	0.51	2.85	
Galat	14	4.58	0.33			