

1. GINGER
2. PLANT PHYSIOLOGY

IR - Perpustakaan Universitas Airlangga



LAPORAN PENELITIAN
DIK RUTIN UNIVERSITAS AIRLANGGA
TAHUN ANGGARAN 2000

KKC
KK
584.39
Uta
S.

STUDI PENGARUH PENAMBAHAN AIR KELAPA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN DIFERENSIASI EKSPAN JAHE MERAH (*Zingiber Officinale var sunti Val In Vitro*)

Peneliti :

Dra. EDY SETITI WIDA UTAMI, MS.



LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

Dibiayai oleh : DIK Rutin Universitas Airlangga 2000
Nomor SK. Rektor 4935/JO3/PG/2000
Nomor Urut : 21

3000128013141

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS AIRLANGGA

Desember, 2000



LEMBAGA PENELITIAN

1. Puslit Pembangunan Regional
2. Puslit Obat Tradisional
3. Puslit Pengembangan Hukum (5923584)
4. Puslit Lingkungan Hidup (5995718)
5. Puslit Pengembangan Gizi (5995720)
6. Puslit/Studi Wanita (5995722)
7. Puslit Olah Raga
8. Puslit Bioenergi
9. Puslit Kependudukan dan Pembangunan (5995719)
10. Puslit/ Kesehatan Reproduksi

Kampus C Unair, Jl. Mulyorejo Surabaya 60115 Telp. (031) 5995246, 5995248, 5995247 Fax. (031) 5995246
E-mail : lpunair@rad.net.id - http://www.geocities.com/Athens/Olympus/6223

IDENTITAS DAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR HASIL PENELITIAN

SELESAI

1. a. Judul Penelitian : Studi Pengaruh Penambahan Air Kelapa Terhadap Pertumbuhan dan Diferensiasi Eksplan Jahe Merah (Zingiber Officinata var. sunti Val) In vitro
- b. Macam Penelitian : (V) Fundamental. () Terapan. () Pengembangan
- c. Katagori Penelitian : (V) I () II () III
2. Kepala Proyek Penelitian
- a. Nama Lengkap dan Gelar : Dra. Edy Setiti Wida Utami, MS
- b. Jenis Kelamin : Perempuan
- c. Pangkat/Golongan dan NIP : Penata Tk. I (Gol. III/d) 131 406 062
- d. Jabatan Sekarang : Staf Pengajar
- e. Fakultas/Puslit/Jurusan : Ilmu Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
- f. Univ./Inst. /Akademi : Universitas Airlangga
- g. Bidang Ilmu Yang Diteliti : Kultur Jaringan Tumbuhan/Fisiologi Tumbuhan
3. Jumlah Tim Peneliti : 1 (Satu) orang
4. Lokasi Penelitian :
5. Kerjasama dengan Instansi Lain
- a. Nama Instansi : -
- b. A l a m a t : -
6. Jangka Waktu Penelitian : 6 (enam) bulan
7. Biaya Yang Diperlukan : Rp 3.000.000,00
8. Seminar Hasil Penelitian
- a. Dilaksanakan Tanggal : 12 Desember 2000
- b. Hasil Penelitian : () Baik Sekali (V) Baik
 () Sedang () Kurang

Surabaya, 12 Desember 2000



Mengetahui/Mengesahkan :
a.n. Rektor
Ketua Lembaga Penelitian.

Prof. Dr. H. Sarmanu, M.S. *A*
NIP. 130 701 125

RINGKASAN

STUDI PENGARUH PENAMBAHAN AIR KELAPA
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN DIFERENSIASI
EKSPLAN JAHE MERAH (*Zingiber officinale* var *sunti* Val) IN VITRO
(Edy Setiti Wida Utami, 2000, 40 Halaman)

Penelitian ini dilakukan untuk menjawab permasalahan (1) Apakah penambahan air kelapa pada media MS berpengaruh terhadap pertumbuhan dan diferensiasi eksplan jahe merah (*Zingiber officinale* var *sunti* Val), (2) Berapakah konsentrasi air kelapa yang sesuai untuk pertumbuhan dan diferensiasi eksplan jahe merah (*Zingiber officinale* var *sunti* Val).

Tujuan penelitian ini adalah (1) Mengetahui pengaruh penambahan air kelapa terhadap pertumbuhan dan diferensiasi eksplan jahe merah (*Zingiber officinale* var *sunti* Val) dan (2) Mendapatkan konsentrasi air kelapa yang sesuai untuk pertumbuhan dan diferensiasi eksplan jahe merah (*Zingiber officinale* var *sunti* Val).

Penelitian ini menggunakan eksplan mata tunas. Media yang dipakai Murashige-Skoog (MS) padat, dengan 5 perlakuan, dan setiap perlakuan diulang 3 kali. Lima perlakuan tersebut adalah kontrol (K) : ke dalam 1 lt media ditambah 5 ppm BA dan 0,5 ppm NAA; P₁ : 1 lt media ditambah 5 ppm BA + 0,5 ppm NAA + 50 ml air kelapa; P₂ : 1 lt media ditambah 5 ppm BA + 0,5 ppm NAA + 100 ml air kelapa; P₃ : 1 lt media ditambah 5 ppm BA + 0,5 ppm NAA + 150 ml air kelapa; P₄ : 1 lt media ditambah 5 ppm BA + 0,5 ppm NAA + 200 ml air kelapa. Variabel yang diamati adalah (1) diferensiasi eksplan *Zingiber officinale* var *sunti* Val yaitu jumlah tunas adventif, jumlah akar dan jumlah daun; (2) pertumbuhan eksplan *Zingiber officinale* var *sunti* Val yaitu : tinggi tunas adventif dan panjang akar setelah eksplan ditanam selama 1, 3, 5, 8, dan 12 minggu. Data dianalisis dengan Analisis Varian pada taraf signifikansi 5%. Apabila ada pengaruh yang signifikan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa penambahan air kelapa memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah tunas, tinggi tunas dan panjang akar serta tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun dan jumlah akar. Konsentrasi air

kelapa yang sesuai untuk pertumbuhan dan diferensiasi eksplan *Zingiber officinale* var *sunti* Val adalah 100 ml air kelapa per liter media.

(Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Airlangga : 4935/JO3/PG/2000)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji syukur kami panjatkan ke Hadirat Allah Subhanahu Wata'ala yang telah melimpahkan rahmat dan petunjukNya sehingga kami dapat menyelesaikan dan menyusun laporan penelitian berjudul "Studi Pengaruh Penambahan Air Kelapa Terhadap Pertumbuhan dan Diferensiasi Eksplan Jahe Merah (*Zingiber officinale* var *sunti* Val In Vitro)".

Pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih kepada Pengelola dana Rutin Universitas Airlangga tahun 2000, Pimpinan Lembaga Penelitian Universitas Airlangga, Pimpinan dan Ketua Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Airlangga atas kesempatan dan fasilitas yang telah diberikan. Tidak lupa kami ucapkan terima kasih kepada rekan-rekan dan semua pihak yang telah membantu selama penelitian dan tersusunnya laporan ini.

Kami menyadari, laporan ini masih jauh dari sempurna, untuk itu kritik dan saran kami harapkan demi perbaikan untuk penelitian lebih lanjut.

Surabaya, Nopember 2000

Peneliti

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN | i |
| RINGKASAN | ii |
| KATA PENGANTAR | iv |
| DAFTAR ISI | v |
| DAFTAR TABEL | vii |
| DAFTAR GAMBAR | viii |
| DAFTAR LAMPIRAN | ix |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1. Latar Belakang Penelitian | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1. Mengenal Kelapa (<i>Cocos nucifera</i>) | 5 |
| 2.1.1. Kandungan Air Kelapa (<i>Cocos nucifera</i>) .. | 6 |
| 2.2. Tinjauan Tanaman Jahe (<i>Zingiber officinale</i>) | 7 |
| 2.3. Diferensiasi | 10 |
| 2.4. Pertumbuhan | 10 |
| BAB III TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN | |
| 3.1. Tujuan Penelitian | 12 |
| 3.2. Manfaat Penelitian | 12 |
| BAB IV METODE PENELITIAN | |
| 4.1. Waktu Dan Tempat Penelitian | 13 |
| 4.2. Bahan Penelitian | 13 |
| 4.2.1. Bahan tanaman | 13 |
| 4.2.2. Bahan kimia | 13 |
| 4.3. Alat Penelitian | 13 |

| | |
|--|-----------------------------|
| 4.4. Cara Penelitian | |
| 4.4.1. Pembuatan media | 14 |
| 4.4.2. Pembuatan larutan persediaan mikronutrien | 14 |
| 4.4.3. Pembuatan larutan persediaan zat besi | 14 |
| 4.4.4. Pembuatan larutan persediaan vitamin | 15 |
| 4.4.5. Larutan persediaan zat pengatur tumbuh NAA | 15 |
| 4.4.6. Pembuatan media kultur mata tunas | 15 |
| 4.4.7. Penanaman eksplan | 16 |
| 4.5. Rancangan Penelitian | 16 |
| 4.6. Analisis Data | 17 |
| | |
| BAB V | HASIL DAN PEMBAHASAN |
| 5.1. Hasil Penelitian | 18 |
| 5.2. Pembahasan | 25 |
| | |
| BAB VI | KESIMPULAN DAN SARAN |
| 6.1. Kesimpulan | 29 |
| 6.2. Saran | 29 |
| | |
| DAFTAR PUSTAKA | 30 |

DAFTAR TABEL

| | | Halaman |
|----------|--|---------|
| Tabel 1. | Rerata Jumlah Tunas Advebtif Dan Akar Plantlet <i>Zingiber Officinale var sunti</i> Val Pada Berbagai Perlakuan | 18 |
| Tabel 2. | Hasil Uji BNT Jumlah Tunas Adventif Plantlet <i>Zingiber Officinale var sunti</i> Val. | 19 |
| Tabel 3. | Rerata Jumlah daun Plantlet <i>Zingiber Officinale var sunti</i> Val Pada Berbagai Perlakuan. | 21 |
| Tabel 4. | Rerata Tinggi Tunas Adventif dan Panjang Akar Plantlet <i>Zingiber Officinale var sunti</i> Val Pada Berbagai Perlakuan. ... | 23 |
| Tabel 5. | Hasil Uji BNT Tinggi Tunas Plantlet <i>Zingiber Officinale var sunti</i> Val. | 24 |
| Tabel 6. | Hasil Uji BNT Panjang Akar Plantlet <i>Zingiber Officinale var sunti</i> Val. | 24 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|---------|
| Gambar 1. Eksplan <i>Zingiber Officinale var sunti</i> Val pada umur 1 minggu. | 19 |
| Gambar 2. Eksplan <i>Zingiber Officinale var sunti</i> Val umur 3 minggu yang telah mengalami diferensiasi membentuk akar..... | 20 |
| Gambar 3. Eksplan <i>Zingiber Officinale var sunti</i> Val. umur 5 minggu. Akar telah berpenetrasi ke dalam media dan membentuk bulu akar. | 21 |
| Gambar 4. Eksplan <i>Zingiber Officinale var sunti</i> Val. umur 12 minggu yang telah mengalami diferensiasi membentuk akar dan tunas pada perlakuan P2. | 22 |

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Komponen Media Murashige and Skoog (MS)
- Lampiran 2. Analisis Varian dan Uji BNT jumlah tunas
Zingiber Officinale var sunti Val pada konsentarsi
air kelapa yang berbeda.
- Lampiran 3. Analisis Varian dan Uji BNT tinggi tunas *Zingiber*
Officinale var sunti Val pada konsentrasi air kelapa
yang berbeda.
- Lampiran 4. Analisis Varian Jumlah akar *Zingiber Officinale var*
sunti Val pada berbagai konsentrasi air kelapa yang
berbeda.
- Lampiran 5. Analisis Varian dan Uji BNT panjang akar *Zingiber*
Officinale var sunti Val pada konsentrasi air kelapa
yang berbeda.
- Lampiran 6. Analisis Varian jumlah daun *Zingiber Officinale var*
sunti Val pada konsentrasi air kelapa yang berbeda.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Jahe (*Zingiber officinale* Rosc) adalah tanaman herba perenial, biasanya tumbuh sebagai tanaman annual. Tanaman ini tumbuh baik di daerah tropis. Dari berbagai jenis rempah-rempah seperti kencur, kunyit, kunci, temu hitam, temu giring, jahe termasuk rempah-rempah yang diperdagangkan di dunia. Rimpang jahe dipasarkan dan dikonsumsi dalam bentuk segar atau jahe olahan. Jahe segar digunakan sebagai rempah dan obat tradisional. Jahe olahan dimanfaatkan sebagai jahe kering, jahe asin, sirop jahe, jahe kristal, bubuk jahe, minyak atsiri dan oleoresin (Sastrapradja, 1977 ; Sofyan Rusli, 1989).

Ekspor jahe Indonesia setiap tahunnya baru sekitar 2-4 % kebutuhan dunia, sehingga jahe masih berpeluang dapat menembus pasaran ekspor. Di dalam negeri sendiri saat ini tercatat ada sekitar 300 pabrik jamu yang menggunakan jahe sebagai bahan bakunya. Sementara itu kondisi tanah dan iklim Indonesia sangat cocok untuk pengembangan tanaman jahe, juga adanya kebijaksanaan pemerintah yang telah menyediakan lahan perkebunan jahe untuk daerah Riau seluas 2500 ha, Bengkulu 6000 ha, Lampung 1000 ha, Sumatera Barat 10.000 ha, Sumatera Utara 2322 ha, Jawa Tengah 895,8 ha, dan Jawa Barat 91 ha, hal ini merupakan peluang untuk pengembangan tanaman jahe (Paimin dan Murhananto, 1994).

Perbanyakan tanaman jahe yang biasa dilakukan adalah cara vegetatif dengan perbanyakan rimpang. Cara vegetatif lain dengan rumpun dan kultur jaringan di tingkat petani jarang dilakukan. Oleh karenanya rimpang jahe merupakan bagian penting tanaman baik secara ekonomis dan biologis. Masalah klasik yang dihadapi petani jahe adalah



pengadaan bibit. Perbanyak tanaman jahe dengan menggunakan rimpang membutuhkan sekitar 1 – 1,5 ton rimpang/ha atau sekitar 20.000 – 30.000 bibit tanaman/ha; hal ini merupakan kendala utama bagi petani-petani bermodal kecil. Kendala lain yaitu, rimpang jahe sangat peka terhadap penyakit layu bakteri yang disebabkan oleh bakteri *Pseudomonas solanacearum*.

Keberhasilan pengadaan bibit melalui teknik kultur jaringan dipengaruhi oleh berbagai faktor, di antaranya yang utama adalah media tanam bagi pertumbuhan jaringan yang komposisinya bervariasi menurut jenis tanaman yang dikulturkan (Rarhardja, 1995 ; Hendaryono dan Ari, 1994).

Menurut Utami dkk (1995), untuk diferensiasi eksplan *Zingiber officinale* var. *sunti* Val menggunakan media MS (Murashige dan Skoog, 1962) ditambah zat pengatur tumbuh BA 5 ppm dan NAA 1 ppm.

Dalam media kultur jaringan, biasanya ditambahkan senyawa aditif dengan tujuan untuk lebih meningkatkan diferensiasi dan pertumbuhan eksplan. Senyawa aditif yang biasa dipakai adalah ekstrak ragi, ekstrak beras, kasein hidrolisat, dan air kelapa. Di antara beberapa senyawa aditif tersebut, air kelapa memiliki kemampuan lebih besar untuk merangsang pertumbuhan dan menginduksi morfogenesis, karena air kelapa memiliki kandungan senyawa yang lebih lengkap yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan eksplan (George dan Sherington, 1984).

Kandungan senyawa dalam air kelapa yang mirip dengan zat pengatur tumbuh auksin dan sitokinin membantu dalam proses diferensiasi dan morfogenesis eksplan. Senyawa-senyawa yang bertindak sebagai zat pengatur tumbuh sitokinin tersebut adalah 1,3 difenil urea, dan 9 - β - D - ribofuranosyl zeatin. Selain aktivitas sitokinin, di dalam air

kelapa juga ditemukan adanya aktivitas auksin, dan giberelin. Substansi lain yang ada dalam air kelapa yaitu : asam amino, asam organik, vitamin, karbohidrat, gula alkohol, asam nukleat yang diperlukan untuk pertumbuhan jaringan tanaman.

Air kelapa pertama kali digunakan dalam kultur jaringan oleh Van Overbeek dan kawan-kawan (1941 – 1947) yang menemukan bahwa air kelapa dapat digunakan untuk memacu perkembangan embrio *Datura stramonium*. Sedangkan Gautheret, (1942) menyatakan bahwa penambahan air kelapa pada media MS mampu merangsang inisiasi dan pertumbuhan beberapa eksplan tanaman melalui kultur jaringan (George dan Sherington, 1984).

Adanya substansi yang terkandung dalam air kelapa yang sangat membantu dalam pertumbuhan dan perkembangan eksplan maka penelitian ini perlu dilakukan dengan harapan penambahan air kelapa ke dalam media MS dapat menggantikan peranan zat pengatur tumbuh auksin (NAA = Napthalene Acetic Acid) dan sitokinin (BAP = Benzyl Amino Purine) yang selama ini dipakai untuk kultur jaringan jahe merah (*Zingiber officinale var sunti* Val) yang harganya saat ini relatif mahal dan sulit didapat.

Penambahan air kelapa ke dalam media juga dapat mengurangi konsentrasi substansi lain, yang tentu saja ini dapat menghemat biaya (Tuleckle *et al.*, 1961), Hal ini diperkuat hasil penelitian La Motte (1960) bahwa penambahan 150 mg/l tirosin pada media paling efektif menginduksi morfogenesis kalus tembakau, tapi dengan penambahan air kelapa sebanyak 15 % dapat menurunkan kebutuhan tirosin sampai 0,96 mg/l (George dan Sherington, 1984).

1.2. Rumusan masalah

Penelitian ini dirancang untuk menjawab permasalahan

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Mengenal Kelapa (*Cocos nucifera*)

Tanaman kelapa tumbuh subur di negara kita. Dengan luas areal 3.513.545 ha, diperkirakan menghasilkan buah kelapa sebanyak 9.135 miliar butir dan air kelapa yang diperoleh sekitar 2,3 miliar liter. Dari jumlah 2,3 miliar liter tersebut baru sebagian kecil yang dimanfaatkan, padahal air kelapa dapat diolah dijadikan bermacam-macam produk seperti : nata de coco, protein sel tunggal, dekstran, asam laktat, alkohol, asam cuka dan dapat digunakan sebagai suplemen organik (Margaretha dan Rumokoi, 1993).

Salah satu pemanfaatan air kelapa di bidang pengetahuan adalah dalam kultur jaringan, yaitu dengan cara ditambahkan pada media. Selain air kelapa, senyawa aditif yang biasa ditambahkan ke dalam media antara lain ekstrak ragi, ekstrak beras, kasein hidrolisat. Di antara beberapa senyawa aditif tersebut, air kelapa memiliki kemampuan lebih besar untuk merangsang pertumbuhan dan menginduksi morfogenesis, karena air kelapa memiliki kandungan senyawa yang lebih lengkap yaitu diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan eksplan (George dan Sherington, 1984).

Berdasarkan ciri-ciri morfologinya, ada 3 jenis kelapa, yaitu : kelapa dalam (Kelapa hijau), dengan ciri-ciri batang besar dan tinggi, buah besar berbentuk bulat, berwarna hijau, jumlah buah tiap tandan 3 – 10 buah. Kelapa genjah mempunyai batang kecil dan ramping, buah relatif kecil, berbentuk bulat atau lonjong, berwarna kuning gading, jumlah buah 10 – 25 tiap tandan. Kelapa hibrida, merupakan hasil persilangan antara kelapa hijau dan kelapa genjah, mempunyai ciri-ciri batang kecil, ukuran buah sedang, berbentuk bulat telur, berwarna kecoklatan, yaitu buah 12 – 20 tiap tandan (Soedjianto dan Sianipar, 1991). Air

kelapa yang digunakan pada penelitian ini adalah berasal dari kelapa hijau yang masih muda.

2.1.1. Kandungan air kelapa

Menurut George dan Sherington, 1984, air kelapa mengandung antara lain.

1. Asam amino : Hydroxyproline, phenylalanine, homoserine, tyrosine, proline, valine, methionine, arginine, lysine, histidine, glutamine, β - alanine, threonine, asparagine, glycine, serine, γ aminobutyric, aspartic, glutamic
2. Vitamin : Nicotinic acid, pantothenic acid, biotin, riboflavin, folic acid, Thiamin, pyridoxine, ascorbic acid
3. Gula : Sucrose, glucose, fructose
4. Gula alkohol : Sorbitol, m-inositol, scylloinositol
5. Zat tumbuh : Auksin, gibbereliin, 1,3 - diphenylurea, zeatin, zeatin glucoside, zeatin riboside
6. Unsur nitrogen : Ammonium, ethanolamine, dehydroxyphenylalanine
7. Komponen lain : RNA-polymerase, DNA-P, uracil, adenine, leucoantocyanine, phyllocosine, acid phosphatase, diastase, dehydrogenase, peroxydase, catalase

Berdasarkan dari hasil penelitian Sierra dan Velasco (1976) dalam Banzon dan Velasco (1982) air kelapa ternyata mengandung senyawa 1,3 difenil urea yang mempunyai struktur kimia mirip zeatin yang mempunyai efek fisiologi memacu pembelahan sel.

Sementara itu Kuraishi dan Okumura (1961) ; Lethan (1962) ; Overbeck *et al.* (1941-1947) berhasil mengisolasi senyawa 9 - β - D - ribofuranosyl zeatin dari air kelapa yang ditambahkan pada media mampu mestimulasi pertumbuhan dan perkembangan embrio *Datura stramonium*. (Margaretha dan Rumokoi, 1993).

Karbohidrat juga merupakan komponen penting. Di dalam air kelapa, karbohidrat berada dalam bentuk glukosa, fruktosa, sukrosa dan galaktosa. Dalam budidaya jaringan, karbohidrat sebagai sumber karbon untuk kemudian diubah menjadi energi dalam bentuk ATP melalui proses respirasi.

2.2. Tinjauan Tanaman Jahe (*Zingiber officinale*)

Tanaman jahe termasuk familia Zingiberaceae yang terdiri dari 47 genera dan 1400 species yang tersebar di sepanjang daerah tropik dan sub tropik. Tanaman jahe hidupnya merumpun, berbatang semu, tegak atau condong, tinggi 30 – 100 cm. Bagian tanaman yang bernilai ekonomis adalah rimpangnya. Pada umumnya rasa jahe adalah pedas karena mengandung senyawa gingerol yang kadarnya dipengaruhi oleh umur tanaman dan agroklimat tempat di mana tanaman jahe tumbuh. Sedangkan aroma jahe dipengaruhi oleh adanya minyak atsiri yang ada dalam rhizomanya.

Menurut Tjitrosoepomo (1988) kedudukan tanaman jahe dalam taksonomi adalah sebagai berikut :

| | |
|-------------|---|
| Regnum | : Plantae |
| Divisio | : Spermatophyta |
| Sub divisio | : Angiospermae |
| Classis | : Monocotyledoneae |
| Ordo | : Zingiberales |
| Familia | : Zingiberaceae |
| Genus | : Zingiber |
| Species | : <i>Zingiber officinale</i> var <i>sunti</i> Val |

Tanaman jahe (*Zingiber officinale*) merupakan salah satu tanaman rempah dan obat yang dipasarkan dalam bentuk segar atau jahe olahan. Berdasarkan bentuk, aroma, dan ukuran rimpangnya dikenal jahe badak, jahe emprit dan jahe sunti. Jahe badak disebut jahe bombongan, mempunyai rimpang lebih besar dibanding kedua jahe lainnya, berwarna kuning atau kuning muda, seratnya lembut, aromanya kurang tajam, dan rasanya kurang pedas. Jahe emprit bentuknya agak pipih. Lebih kecil dibanding jahe gajah namun besar sedikit dibanding jahe sunti, berwarna putih, seratnya lembut, dan aromanya tidak tajam. Jahe sunti disebut juga jahe merah, rimpangnya berukuran kecil, pendek, agak membulat, berwarna merah sampai jingga muda, seratnya kasar, aromanya tajam, dan rasanya pedas, sehingga lebih banyak digunakan sebagai obat-obatan dan penghasil minyak atsiri (Santosa, 1994 dan Rugayah, 1994)

Perbanyakan tanaman jahe yang biasa dilakukan adalah cara vegetatif dengan menggunakan rimpang. Oleh karenanya rimpang jahe merupakan bagian penting tanaman baik secara ekonomis maupun biologis. Perbanyakan tanaman jahe dengan menggunakan rimpang masih menghadapi kendala, karena kebutuhan bibit untuk satu hektarnya sekitar 1 – 1,5 ton rimpang/ha atau sekitar 20.000 – 30.000 bibit tanaman/ha, hal ini merupakan kendala utama bagi petani-petani bermodal kecil. Kendala lain yaitu karena jenis ini sangat peka terhadap penyakit layu bakteri yang disebabkan oleh bakteri *Pseudomonas solanacearum*.

Cara perbanyakan yang lain yaitu melalui kultur jaringan, dengan tujuan : untuk mendapatkan bibit yang berkualitas, yaitu : bebas serangan layu bakteri, mempunyai kecepatan dan daya pertumbuhan yang baik, untuk mendapatkan bibit yang banyak dan seragam, serta untuk efisiensi penggunaan rimpang sebagai bibit. Keberhasilan pengadaan bibit melalui kultur jaringan dipengaruhi oleh berbagai faktor, di antaranya : sifat-sifat genetik tanaman ; nutrisi (air, unsur makro, unsur mikro, gula) ; substansi organik (vitamin, zat pengatur tumbuh), serta faktor-faktor fisik (pencahayaan, keasaman, konsentrasi CO₂ dan O₂) (George dan Sherington, 1984 dan Pierik, 1987).

Menurut Utami dkk. (1995), untuk diferensiasi eksplan *Zingiber officinale* var. *sunti* Val, menggunakan media MS (Murashige dan Skoog, 1962) ditambah zat pengatur tumbuh BA (benzyle adenine) 5 ppm dan NAA (Naptalene acetic acid) 1 ppm. Namun pada saat ini harga benzyle adenine dan naphtalene acetic acid relatif cukup mahal dan keberadaan 2 jenis zat pengatur tumbuh tersebut sulit didapat.

2.3. Diferensiasi

Diferensiasi menurut Salisbury dan Ross, 1992 adalah proses spesialisasi sel baik bentuk maupun fungsinya yang prosesnya diawali dengan pembelahan sel, penambahan plasma, pemanjangan sel dan diferensiasi sel.

Diferensiasi yang terjadi pada sel meliputi diferensiasi yang terjadi pada tingkat struktur dan intra struktur dari sel. Diferensiasi yang terjadi pada struktur sel menyebabkan terjadinya penyesuaian pada fungsi fisiologis dari sel, seperti jaringan penyimpan cadangan makanan, jaringan berkas pengangkut serta jaringan yang berperan dalam fotosintesis (Sastrowijono, 1991). Di samping itu menurut Soeryowinoto (1991) disebutkan bahwa terjadinya penyesuaian pada fungsi fisiologis sel diikuti dengan terjadinya perubahan-perubahan pada tingkat molekuler yang menyangkut perubahan-perubahan fisiologis dan biokimia dari sel.

Diferensiasi yang terjadi pada tingkat organela disesuaikan dengan fungsi fisiologis dari sel (Sastrowijono, 1991) seperti, perubahan proplastida menjadi plastida (kloroplas, kromoplas dan amiloplas), perubahan sel-sel meristem menjadi kolenkim, sklerenkim, trakheid dan sebagainya (Soeryowinoto, 1991).

Secara keseluruhan dinyatakan bahwa diferensiasi yang terjadi pada tingkat sel akan menyebabkan terjadinya spesialisasi fungsi pada sel yang berkelompok menyusun jaringan (Soeryowinoto, 1991), sehingga terjadilah regenerasi pada organ serta spesialisasi alat, seperti akar, tunas, daun dan sebagainya (Sastrowijono, 1991).

2.4. Pertumbuhan

Menurut Salisbury dan Ross (1992), pertumbuhan dinyatakan sebagai pertambahan ukuran, di mana secara teoritis semua ciri dari pertumbuhan tersebut bisa diukur. Sementara

itu Sitompul dan Guritno (1995) menyatakan bahwa pertumbuhan adalah suatu konsep yang universal dalam bidang biologi dan merupakan hasil dari pengintegrasian berbagai reaksi biokimia, peristiwa biofisik dan proses fisiologis yang berinteraksi dalam tubuh tanaman bersama dengan faktor luar.

Pertumbuhan pada tanaman menurut Sitompul dan Guritno (1995), dapat berupa pertambahan protoplasma, perbanyakan sel, pertambahan ruang dan perubahan bobot (massa) pada tanaman.

Pengukuran sederhana pada tanaman untuk mengetahui pertumbuhan pada tanaman dapat dilakukan dengan cara mengukur pertambahan panjang (misalnya, tinggi batang), pertambahan diameter (misalnya, diameter batang) atau luas (misalnya, luas daun) serta dapat pula dilakukan dengan mengukur pertambahan bobot (massa) tanaman dengan cara menimbang berat segar maupun berat kering dari tanaman (Sulisbury dan Ross, 1992).

Menurut Sitompul dan Guritno (1995), biomassa merupakan parameter yang representatif apabila tujuan utama dari pengukuran adalah untuk mendapatkan penampilan keseluruhan pertumbuhan tanaman atau organ tertentu. Hal ini disebabkan karena biomassa merupakan hasil integrasi dari semua proses metabolisme yang terjadi pada tanaman

BAB III

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

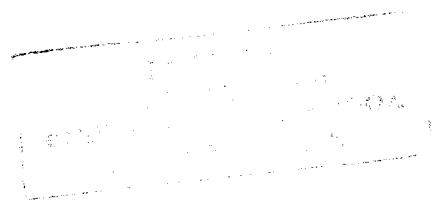
3.1. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

- (1) Mengetahui pengaruh penambahan air kelapa terhadap pertumbuhan dan diferensiasi eksplan jahe merah (*Zingiber officinale* var *sunti* Val)
- (2) Mendapatkan konsentrasi air kelapa yang sesuai untuk pertumbuhan dan diferensiasi eksplan jahe merah (*Zingiber officinale* var *sunti* Val)

3.2. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai dasar bagi upaya untuk mendapatkan bibit tanaman melalui kultur jaringan dengan memanfaatkan air kelapa yang lebih murah dan mudah didapat terutama berkaitan dengan potensinya untuk meningkatkan diferensiasi dan pertumbuhan eksplan.



BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1. Waktu Dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan mulai bulan September 2000 sampai bulan Nopember 2000 di Bagian Kultur Jaringan Tumbuhan Laboratorium Biologi Reproduksi, Jurusan Biologi FMIPA Universitas Airlangga Surabaya

4.2. Bahan Penelitian

4.2.1. Bahan tanaman

Rhizoma *Zingiber officinale* var *sunti* Val. diperoleh dari pasar Beringharjo, Yogyakarta. Rhizoma *Zingiber officinale* var *sunti* Val ditumbuhkan pada rumah kaca Jurusan Biologi FMIPA Universitas Airlangga. Eksplan yang dipakai adalah mata tunas yang terdapat pada rhizoma. Air Kelapa yang digunakan dari jenis kelapa hijau yang masih muda yang diperoleh dari Lumajang.

4.2.2. Bahan kimia

Bahan kimia yang digunakan meliputi bahan kimia penyusun media Murashige dan Skoog (1962) (Lampiran 1). Bahan untuk sterilisasi eksplan adalah bakterisida agrept, fungisida benlate, HgCl₂ dan detergent. Zat pengatur tumbuh yang digunakan adalah BA (benzyle adenine), NAA (naphtalene acetic acid) (Merck).

4.3. Alat Penelitian

Alat utama yang digunakan adalah : *Laminar Air Flow Cabinet*, atau kotak aseptis

untuk menanam eksplan dan *autoclave* untuk sterilisasi alat dan media. Ruang inkubasi yang mempunyai suhu dan penyinaran yang dapat diatur. Pinset, skalpel dan timbangan analitik.

4.4. Cara Penelitian

4.4.1. Pembuatan media

Pembuatan media Murashige and Skoog dilakukan menurut cara Dodd dan Robert (1982), dengan cara mencampur komponen-komponen yang dibutuhkan seperti pada lampiran 1. Pada pembuatan media ini perlu disediakan larutan persediaan mikronutrien, zat besi, vitamin dan asam amino, zat pengatur tumbuh dan air kelapa.

4.4.2. Pembuatan larutan persediaan mikronutrien

Dilakukan dengan membuat persediaan dalam 200 ml, yaitu menimbang dan melarutkan bahan-bahan mikronutrien ke dalam 100 ml akuades kemudian ditambahkan akuades sampai 200 ml dan disimpan dalam lemari es. Untuk pembuatan 1 liter media digunakan 5 ml larutan persediaan mikronutrien.

4.4.3. Pembuatan larutan persediaan zat besi

Dilakukan dengan membuat persediaan dalam 200 ml, yaitu menimbang $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ dan dilarutkan dalam 50 ml akuades, kemudian sedikit demi sedikit ditambahkan Na_2EDTA sambil diaduk di atas pengaduk magnetik dan dipanaskan sampai warnanya menjadi jernih. Larutan dipindahkan ke dalam labu takar 200 ml, ditambah akuades sampai tanda batas. Kemudian larutan disimpan dalam lemari es. Untuk pembuatan 1 liter media ditambahkan 5 ml larutan persediaan zat besi.

4.4.4. Pembuatan larutan persediaan vitamin

Dilakukan dengan membuat larutan persediaan dalam 200 ml. Vitamin yang diperlukan ditimbang dan dilarutkan ke dalam 50 ml akuades. Larutan dipindahkan ke dalam labu takar 100 ml dan ditambah akuades sampai tanda batas. Kemudian larutan disimpan dalam lemari es. Untuk pembuatan 1 liter media ditambahkan 10 ml larutan persediaan vitamin.

4.4.5. Larutan persediaan zat pengatur tumbuh NAA

Dibuat dengan menimbang zat pengatur tumbuh 10 mg dalam gelas piala 100 ml, kemudian dilarutkan dengan menambah beberapa tetes asam klorida 1 N. Larutan dipindahkan ke dalam labu takar 100 ml dan ditambah akuades sampai tanda batas. Disimpan dalam lemari es.

4.4.6. Pembuatan media kultur mata tunas

Dilakukan dengan cara menimbang garam-garam makro nutrien seperti tertera dalam lampiran 1, dan satu persatu dilarutkan ke dalam 400 ml akuades sambil diaduk. Kemudian ditambah larutan persediaan mikronutrien, zat besi, vitamin, mio inositol, sukrosa, zat pengatur tumbuh NAA, BAP dan air kelapa. Ditambah akuades kurang lebih 900 ml, kemudian pH larutan disesuaikan menggunakan kertas pH menjadi 5,6 – 5,7 dengan menambah asam klorida 1 N atau Kalium hidroksida, dan ditambah akuades lagi sampai volume 1 liter. Kemudian ditambah agar-agar yang telah dipotong-potong kecil dan dipanaskan sambil diaduk sampai mendidih dan jernih. Setelah itu media dituang ke dalam botol-botol yang telah disterilkan. Botol yang telah berisi media ditutup kertas aluminium foil dan disterilkan dalam *autoclave* suhu 121°C, tekanan 1,2 atm, selama 15 menit.

4.4.7. Penanaman eksplan

Sisik rhizoma *Zingiber officinale* var *sunti* Val dikupas, hati-hati jangan sampai mata tunas rusak waktu mengupas. Rhizoma yang telah dikupas dicuci dengan deterjen dan dibilas sampai bersih. Selanjutnya mata tunas diambil dan direndam berturut-turut ke dalam larutan fungisida benlate 0,3 % selama 5 menit, HgCl₂ 0,2 % selama 5 menit, bakterisida agrept 0,2 % selama 15 menit. Setelah itu eksplan dibilas 3 kali dengan akuades steril. Eksplan yang telah steril ditanam dalam media Murashige and Skoog dengan 5 perlakuan. Setiap botol kultur ditanami mata tunas dan setiap perlakuan terdiri dari 3 botol kultur. Kultur dipelihara di ruang inkubasi dengan penyinaran lampu neon 20 watt pada jarak 60 cm secara terus menerus pada suhu $24 \pm 2^{\circ}\text{C}$.

4.5. Rancangan penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan setiap perlakuan diulang tiga kali. Lima perlakuan tersebut adalah sebagai berikut :

- K = Kontrol = media MS + 5 ppm BAP + 0,5 ppm NAA
- P₁ = media MS + 5 ppm BAP + 0,5 ppm NAA + 50 ml/l air kelapa
- P₂ = media MS + 5 ppm BAP + 0,5 ppm NAA + 100 ml/l air kelapa
- P₃ = media MS + 5 ppm BAP + 0,5 ppm NAA + 150 ml/l air kelapa
- P₄ = media MS + 5 ppm BAP + 0,5 ppm NAA + 200 ml/l air kelapa

Variabel yang diamati meliputi :

1. Pertumbuhan

Tinggi tunas, panjang akar

2. Diferensiasi

Jumlah tunas, jumlah akar, dan jumlah daun

Pengamatan dilakukan terhadap eksplan pada umur 1, 3, 5, 8, 12 minggu setelah penanaman.

4.6. Analisis Data

Untuk mengetahui pengaruh penambahan air kelapa terhadap pertumbuhan dan diferensiasi eksplan *Zingiber officinale* var *sunti* Val digunakan Analisis Varian pada taraf signifikansi 5 %. Apabila ada pengaruh dilanjutkan dengan uji BNT.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Hasil Penelitian

Hasil perhitungan rerata jumlah tunas adventif dan akar plantlet *Zingiber officinale* var *sunti* Val pada berbagai perlakuan disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Rerata Jumlah Tunas Adventif Dan Akar Plantlet *Zingiber officinale* var *sunti* Val Pada Berbagai Perlakuan Setelah Ditransformasi Menggunakan Log x

| Kode | Perlakuan | Rerata Jumlah Tunas Adventif | Rerata Jumlah akar |
|----------------|--|------------------------------|--------------------|
| K | 5 ppm BA + 0,5 ppm NAA/lt media | 1 | 4,666 |
| P ₁ | 5 ppm BA + 0,5 ppm NAA + 50 ml air kelapa /lt media | 3 | 2,555 |
| P ₂ | 5 ppm BA + 0,5 ppm NAA + 100 ml air kelapa /lt media | 2,666 | 6,875 |
| P ₃ | 5 ppm BA + 0,5 ppm NAA + 150 ml air kelapa /lt media | 2,666 | 1,875 |
| P ₄ | 5 ppm BA + 0,5 ppm NAA + 200 ml air kelapa /lt media | 1,333 | 2,250 |

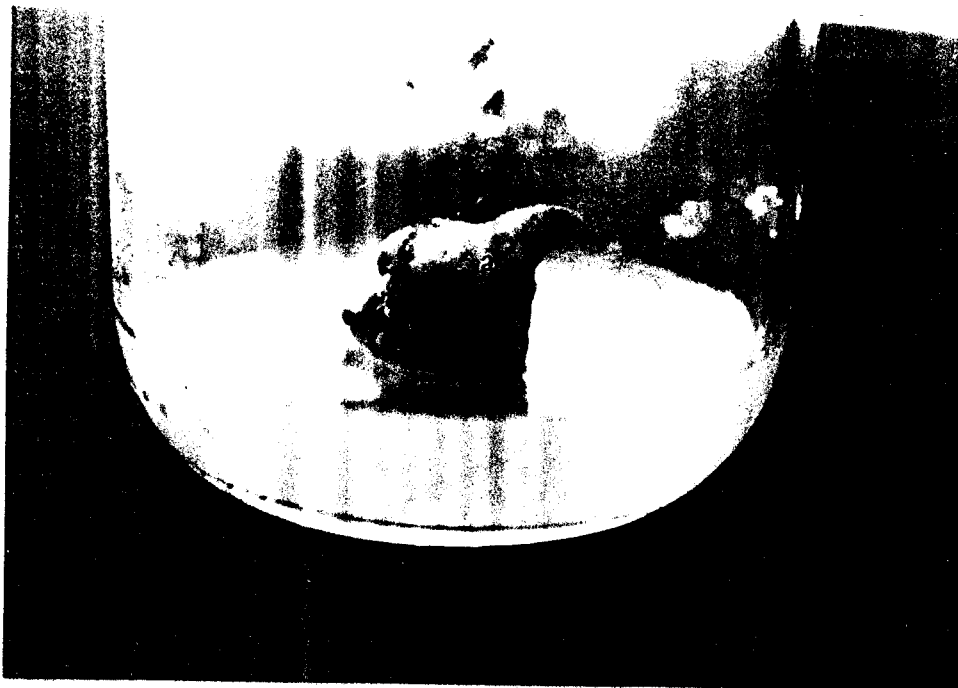
Hasil uji BNT jumlah tunas adventif plantlet *Zingiber officinale* var *sunti* Val disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji BNT Jumlah Tunas Adventif Plantlet *Zingiber officinale* var *sunti* Val

| Pasangan Perlakuan | Keterangan |
|--------------------|------------------|
| K x P1 | Signifikan |
| K x P2 | Signifikan |
| K x P3 | Signifikan |
| K x P4 | Tidak Signifikan |
| P1 x P2 | Tidak Signifikan |
| P1 x P3 | Tidak Signifikan |
| P1 x P4 | Signifikan |
| P2 x P3 | Tidak Signifikan |
| P2 x P4 | Signifikan |
| P3 x P4 | Signifikan |

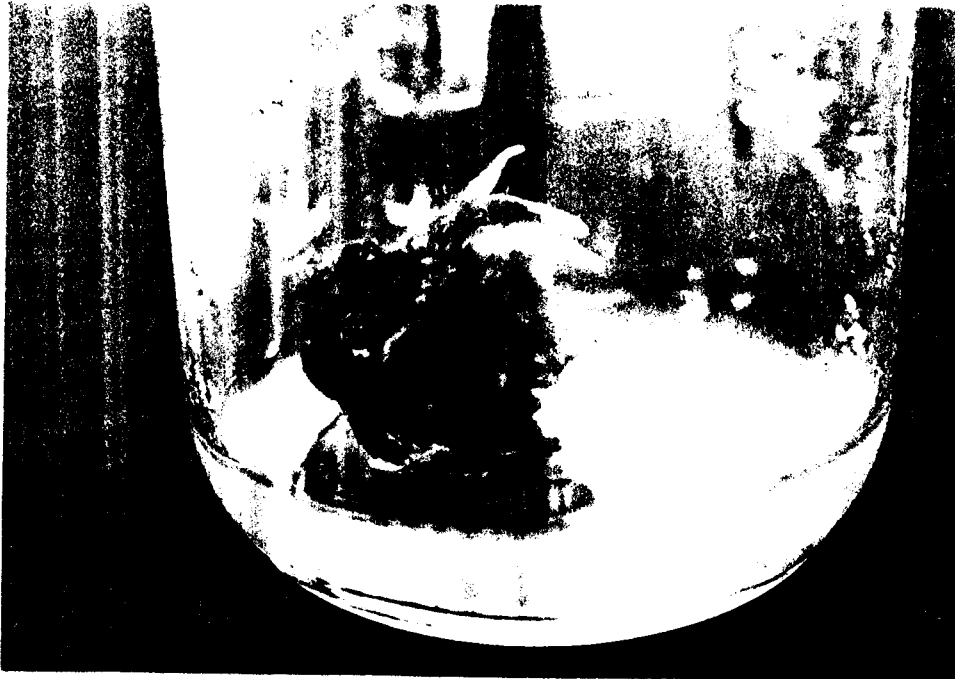
Taraf signifikan 0,05

Eksplan *Zingiber officinale* var *sunti* Val pada umur 1 minggu disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Eksplan *Zingiber officinale* var *sunti* Val pada umur 1 minggu
a = eksplan

Hasil diferensiasi eksplan *Zingiber officinale* var *sunti* Val pada umur 3 minggu menghasilkan akar disajikan pada gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Eksplan *Zingiber officinale* var *sunti* Val umur 3 minggu yang telah mengalami diferensiasi membentuk akar
a = akar

Hasil perhitungan jumlah daun plantlet *Zingiber officinale* var *sunti* Val pada berbagai perlakuan disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Rerata Jumlah Daun Plantlet *Zingiber officinale* var *sunti* Val Pada Berbagai Perlakuan Setelah Ditransformasi Menggunakan Log x

| Kode | Perlakuan | Rerata Jumlah daun |
|----------------|---|--------------------|
| K | 5 ppm BA + 0,5 ppm NAA/lt media | 6,333 |
| P ₁ | 5 ppm BA + 0,5 ppm NAA + 50 ml air kelapa / lt media | 4,111 |
| P ₂ | 5 ppm BA + 0,5 ppm NAA + 100 ml air kelapa / lt media | 3,125 |
| P ₃ | 5 ppm BA + 0,5 ppm NAA + 150 ml air kelapa / lt media | 2,875 |
| P ₄ | 5 ppm BA + 0,5 ppm NAA + 200 ml air kelapa / lt media | 3,250 |

Eksplan *Zingiber officinale* var *sunti* Val umur 5 minggu disajikan pada gambar 3 sebagai berikut.



Gambar 3. Eksplan *Zingiber officinale* var *sunti* Val umur 5 minggu, akar telah berpenetrasi ke dalam media dan membentuk bulu akar
a = akar b = bulu akar

Eksplan *Zingiber officinale* var *sunti* Val umur 12 minggu disajikan pada gambar 4 sebagai berikut.



Gambar 4. Eksplan *Zingiber officinale* var *sunti* Val umur 12 minggu yang telah mengalami diferensiasi membentuk akar dan tunas
a = akar
b = tunas

Hasil perhitungan rerata tinggi tunas adventif dan panjang akar plantlet *Zingiber officinale* var *sunti* Val pada berbagai perlakuan disajikan pada tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 4. Rerata Tinggi Tunas Adventif Dan Panjang Akar Planlet *Zingiber officinale* var *sunti* Val Pada Berbagai Perlakuan Setelah Ditransformasi Menggunakan Log x

| Kode | Perlakuan | Rerata Tinggi Tunas (cm) | Rerata Panjang Akar (cm) |
|----------------|---|--------------------------|--------------------------|
| K | 5 5 ppm BA + 0,5 ppm NAA/lt media | 6,5 | 7,833 |
| P ₁ | 5 ppm BA + 0,5 ppm NAA + 50 ml air kelapa / lt media | 6,211 | 6,812 |
| P ₂ | 5 ppm BA + 0,5 ppm NAA + 100 ml air kelapa / lt media | 10,187 | 12,916 |
| P ₃ | 5 ppm BA + 0,5 ppm NAA + 150 ml air kelapa / lt media | 2,25 | 3,8 |
| P ₄ | 5 ppm BA + 0,5 ppm NAA + 200 ml air kelapa / lt media | 2,575 | 9,75 |

Hasil uji BNT tinggi tunas dan panjang akar plantlet *Zingiber officinale* var *sunti* Val disajikan pada tabel 5 dan 6 sebagai berikut.

Tabel 5. Hasil Uji BNT Tinggi Tunas Plantlet *Zingiber officinale* var *sunti* Val

| Pasangan Perlakuan | Keterangan |
|--------------------|------------------|
| K x P1 | Tidak Signifikan |
| K x P2 | Tidak Signifikan |
| K x P3 | Signifikan |
| K x P4 | Tidak Signifikan |
| P1 x P2 | Tidak Signifikan |
| P1 x P3 | Signifikan |
| P1 x P4 | Signifikan |
| P2 x P3 | Signifikan |
| P2 x P4 | Signifikan |
| P3 x P4 | Tidak Signifikan |

Taraf signifikan 0,05

Tabel 6. Hasil Uji BNT Panjang Akar Plantlet *Zingiber officinale* var *Sunti* Val

| Pasangan Perlakuan | Keterangan |
|--------------------|------------------|
| K x P1 | Tidak Signifikan |
| K x P2 | Tidak Signifikan |
| K x P3 | Signifikan |
| K x P4 | Tidak Signifikan |
| P1 x P2 | Tidak Signifikan |
| P1 x P3 | Tidak Signifikan |
| P1 x P4 | Tidak Signifikan |
| P2 x P3 | Signifikan |
| P2 x P4 | Signifikan |
| P3 x P4 | Tidak Signifikan |

Taraf Signifikan 0,05

5.2. PEMBAHASAN

Pengamatan terhadap eksplan setelah inokulasi dilakukan secara visual. Pada minggu pertama setelah eksplan ditanam dalam media, eksplan mengalami pembengkakan, membesar dari ukuran semula sebagai akibat dari berproliferasinya sel-sel di mana energi yang digunakan oleh eksplan pada tahap ini berasal gula yang terdapat dalam media. Setelah eksplan mengalami pembesaran dari ukuran semula pada permukaan eksplan terjadi diferensiasi yaitu ditandai dengan munculnya primordia akar yang nantinya akan berkembang menjadi akar.

Pada pengamatan minggu ke tiga, mulai tampak adanya organogenesis di mana pada permukaan eksplan yang sel-selnya aktif berproliferasi mulai muncul adanya akar-akar kecil (gambar 2) yang belum mempunyai bulu akar dan belum berpenetrasi ke dalam media. Hal ini sesuai dengan pernyataan Soeryowinoto, 1991 ; Sastrowiyono, 1991 dan Rahardja, 1995 yang menyatakan bahwa diferensiasi diawali dengan pembelahan sel, penambahan plasma, pemanjangan sel, diferensiasi sel, dan diferensiasi organ yang mana keberlangsungan semua proses tersebut tidak terlepas dari pengaruh komposisi media tanam bagi pertumbuhan jaringan tanaman.

Pada perkembangan lebih lanjut yaitu pengamatan pada minggu ke lima akar telah mengalami pertumbuhan yang ditandai dengan akar bertambah panjang serta akar telah berpenetrasi ke dalam media. Selain mengalami pertumbuhan, pada akar juga terjadi diferensiasi yaitu ditandai dengan munculnya bulu-bulu akar (gambar 3) nampak berwarna putih.

Berdasarkan hasil pengamatan, eksplan *Zingiber officinale* var *sunti* Val mengalami diferensiasi membentuk tunas pada minggu ke - 8 setelah penanaman. Seiring dengan lamanya waktu inkubasi tampak bahwa pada minggu ke - 12 (gambar 4) ujung-ujung daun

plantlet mulai menguning, yang menurut Salisbury dan Ross (1992) gejala penguningan tersebut antara lain disebabkan karena defisiensi unsur-unsur anorganik makro seperti nitrogen, magnesium dan ferrum yang terdapat pada media tanam.

Hasil analisis varian (lampiran 2) menunjukkan bahwa ada pengaruh penambahan air kelapa terhadap jumlah tunas adventif *Zingiber officinale* var *sunti* Val secara signifikan karena diperoleh F probabilitas $< 0,05$. Berdasarkan hasil uji BNT (beda nyata terkecil) pada tabel 2 menunjukkan bahwa penambahan air kelapa dengan konsentrasi yang berbeda menghasilkan perbedaan terhadap rata-rata jumlah tunas adventif yang terbentuk yaitu perlakuan P1, P2, P3 berbeda nyata dengan K. Hal ini disebabkan karena senyawa-senyawa yang terkandung dalam air kelapa, khususnya fitohormon golongan sitokinin mampu menginduksi pembentukan tunas eksplan *Zingiber officinale* var *sunti* Val. Sementara itu antara perlakuan P1, P2, P3 tidak berbeda nyata, tapi P1, P2, P3 berbeda nyata dengan P4. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan P1, P2, P3 adalah perlakuan yang sesuai untuk induksi diferensiasi tunas, namun apabila ditinjau dari rata-rata jumlah tunas yang terbentuk, perlakuan P1 yaitu penambahan air kelapa 50 ml/l media adalah yang paling sesuai untuk induksi diferensiasi tunas *Zingiber officinale* var *sunti* Val.

Hasil analisis varian (lampiran 3) menunjukkan bahwa ada pengaruh penambahan air kelapa terhadap tinggi tunas adventif *Zingiber officinale* var *sunti* Val secara signifikan karena diperoleh F probabilitas $< 0,05$. Berdasarkan hasil uji BNT, pada tabel 5 menunjukkan bahwa penambahan air kelapa dengan konsentrasi yang berbeda menghasilkan perbedaan terhadap rata-rata tinggi tunas adventif yang terbentuk yaitu K berbeda nyata dengan perlakuan P3 dan P1 berbeda nyata dengan P3, P4 serta P2 berbeda nyata dengan P3 dan P4 sementara itu antara K dan P1, P2 dan P4 tidak berbeda nyata. Hal ini disebabkan karena senyawa-senyawa yang terkandung dalam air kelapa khususnya asam

amino, asam organik, vitamin, karbohidrat, gula alkohol, asam nukleat konsentrasinya terlalu rendah untuk menginduksi pertumbuhan tunas eksplan *Zingiber officinale* var *sunti* Val. Antara perlakuan P3 dan P4, menunjukkan perbedaan yang tidak nyata. Hal ini disebabkan karena senyawa-senyawa yang terkandung dalam air kelapa, terlalu tinggi sehingga justru akan menghambat pertumbuhan. Hasil tersebut didukung Pierik (1987) yang menyatakan bahwa pertumbuhan dan perkembangan mata tunas menjadi tunas sangat ditentukan oleh macam-macam senyawa yang terkandung dalam media dan ketepatan konsentrasi serta jenis sitokinin.

Hasil analisis varian (lampiran 4) menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh yang signifikan penambahan air kelapa terhadap jumlah akar *Zingiber officinale* var *sunti* Val (F probabilitas $> 0,05$) sehingga tidak dilanjutkan dengan uji BNT. Hal ini disebabkan karena dalam kemampuannya mensintesis berbagai persenyawaan, akar dilaporkan mampu menghasilkan berbagai zat tumbuh seperti sitokinin, giberelin, dan auksin (Russel, 1982) yang dapat memacu pertumbuhannya.

Hasil analisis varian (lampiran 5) menunjukkan bahwa ada pengaruh penambahan air kelapa terhadap panjang akar *Zingiber officinale* var *sunti* Val (F probabilitas $< 0,05$). Sistem perakaran tanaman selain dikendalikan oleh sifat genetik dari tanaman juga dipengaruhi oleh media tumbuh tanaman (Lakitan, 1993). Hal ini sesuai dengan panjang akar yang dibentuk oleh eksplan pada tabel 4 di mana perlakuan P2, P4 dengan penambahan air kelapa pada media tanamnya mampu menghasilkan pemanjangan akar yang lebih baik daripada perlakuan K (tanpa penambahan air kelapa). Hasil pengamatan pada tabel 6 menunjukkan bahwa panjang akar yang dibentuk oleh eksplan jahe pada berbagai perlakuan tampak adanya perbedaan yang nyata, di mana K berbeda nyata dengan P2. Hal ini disebabkan karena air kelapa mengandung senyawa aktif yang memacu

pembelahan sel yang menurut Sierra dan Velasco (1976) adalah 1,3 difenil urea yang mempunyai struktur kimia mirip zeatin yang mana interaksinya dengan IAA yang terdapat dalam media tanam mampu memacu perakaran tanaman (Salisbury dan Ross, 1992)

Hasil analisis varian (lampiran 6) menunjukkan tidak ada pengaruh yang signifikan penambahan air kelapa terhadap jumlah daun *Zingiber officinale* var *sunti* Val (F. probabilitas > 0,05).

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa

- (1) Penambahan air kelapa memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah tunas, tinggi tunas, dan panjang akar, serta tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah akar dan jumlah daun eksplan *Zingiber officinale* var *sunti* Val.
- (2) Konsentrasi air kelapa yang sesuai untuk pertumbuhan dan diferensiasi eksplan *Zingiber officinale* var *sunti* Val. adalah 100 ml air kelapa/lit media.

6.2. Saran

Untuk pertumbuhan dan diferensiasi eksplan *Zingiber Officinale* var *sunti* Val. secara *in vitro* sebaiknya menggunakan media MS ditambah 5 ppm BAP + 0,5 ppm NAA + 100 ml air kelapa.

DAFTAR PUSTAKA

- George, E.F., and P.D. Sherington, 1984. *Plant Propagation by Tissue Culture*, Eastern press, England.
- Hendaryono, D.P.S. dan W. Ari. 1994 *Teknik Kultur Jaringan : Pengenalan dan Petunjuk Perbanyakkan Tanaman Secara Vegetatif Modern*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Lakitan, B. 1993. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Margaretha M ; M. Rumokoi, 1993. *Prospek Pemanfaatan Air Kelapa di Indonesia Jurnal Litbang Pertanian XII (4)*.
- Murashige, T. and F. Skoog, 1962. A Revised Medium for Rapid Growth and Bioassay with Tobacco Cultures. *Physiol. Plant* 15 : 473 – 497.
- Pierik, R.L.M. 1987. In vitro Culture of Higher Plant A. Tool in the Propagation of Horticultural crop. *Acta Horticulturae* 226 (1) : 25 – 40.
- Paimin, F.B. dan Murhananto, 1994. *Budidaya Pengolahan, perdagangan Jahe*. Penebar Swadaya. Jakarta. P. 21 – 100.
- Rugayah, 1994, Status Taksonomi Jahe Putih dan Jahe Merah, *Floribunda* 1 (14) : 53 – 56.
- Rusell, R.S. 1982. *Plant Root System : Their Function and Interaction with the soil*. Mc. Graw-Hill Book Company (UK) Limited.
- Rahardja, P.C. 1995 *Kultur Jaringan-Teknik Perbanyakkan Tanaman Secara Modern*. Penerbit Penebar Swadaya. Bandung.
- Santosa, H.P., 1994. Enaknya Menanam Apa . Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta p. 36 –39.
- Salisbury, F.B. dan C.W. Ross, 1992. *Plant Physiology*, 4 th Edition. Wadsworth Publishing Company – Belmont, California.
- Soeryowinoto, M. 1991. *Pemuliaan Tanaman Secara In Vitro*. UGM Press Yogyakarta.
- Sastrowiyono, S. 1991. *Perkembangan Kultur Jaringan di Indonesia, Proceedings Pelatihan Penanganan Mikropropagasi Tanaman Tebu*. Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia (P3GI).
- Sitompul, S.M dan B. Guritno, 1995 *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. UGM Press Yogyakarta.

Sastrapraja , 1977, Ubi-ubian, Lembaga Biologi Nasional LIPI Bogor p. 41.

Sofyan Rusli, 1989 Peningkatan Nilai Tambah Jahe Melalui Beberapa proses Pengolahan
J. Litbang Pert. VIII (4) : 79 – 82.

Soedjipto dan R.R.M. Sianipar, 1991. Kelapa CV. Yasaguna Jakarta.

Tjitrosoepomo, G. 1988. Taksonomi Tumbuhan Tinggi, UGM Press Yogyakarta.

Utami, E.S.W.; Manuhara, Y.S.M. , L. Suhargo, 1995. Pengaruh Penambahan Zat Pengatur Tumbuh Terhadap Eksplan Jahe Merah (*Z. Officinale* var *sunti* Val) Lembaga Penelitian Universitas Airlangga Surabaya.

Lampiran 1. Komponen Media Murashige and Skoog (MS)

| | |
|---------------------------------------|--------|
| A. <u>Makronutrien</u> | mg/l |
| NH ₄ NO ₃ | 1650 |
| KNO ₃ | 1900 |
| CaCl ₂ . 2H ₂ O | 440 |
| MgSO ₄ . 7H ₂ O | 370 |
| KH ₂ PO ₄ | 170 |
| B. <u>Mikronutrien</u> | |
| MnSO ₄ . 4H ₂ O | 22,3 |
| ZnSO ₄ . 4H ₂ O | 8,6 |
| H ₃ BO ₃ | 6,83 |
| KI | 0,25 |
| Na ₂ MO.2H ₂ O | 0,025 |
| CuSO ₄ .5H ₂ O | 0,025 |
| CaCl ₂ .6H ₂ O | 0,025 |
| C. <u>Besi</u> | |
| Na ₂ EDTA | 37,30 |
| FeSO ₄ .7H ₂ O | 27,80 |
| D. <u>Vitamin</u> | |
| Piridoksin-HCl (Vit.B6) | 0,5 |
| Thiamin | 0,1 |
| E. <u>Asam amino</u> | |
| Glisin | 2,0 |
| Asam nikotinat | 0,5 |
| F. <u>Zat organik</u> | |
| Mio inositol | 100 |
| Sukrosa | 30.000 |
| Agar | 8.000 |
| PH | 5,6-5 |

Zingiber officinale var *sunti* Val pada konsentrasi

Air kelapa yang berbeda

----- O N E W A Y -----

Variable 'JUMLAH TUNAS'
By Variable

Analysis of Variance

| Source | D.F. | Sum of Squares | Mean Squares | F Ratio | F Prob. |
|----------------|------|----------------|--------------|---------|---------|
| Between Groups | 4 | .6160 | .1540 | 13.5882 | .0005 |
| Within Groups | 10 | .1133 | .0113 | | |
| Total | 14 | .7293 | | | |

----- O N E W A Y -----

Multiple Range Tests: LSD test with significance level .05

The difference between two means is significant if
 $MEAN(J) - MEAN(I) \geq .0753 * RANGE * \sqrt{1/N(I) + 1/N(J)}$
 with the following value(s) for RANGE: 3.15

(*) Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

```

G G G G G
r r r r r
p p p p p
1 5 3 4 2
    
```

Mean DOSIS

| | | | | |
|-------|-------|---|---|--|
| .0000 | Grp 1 | | | |
| .1000 | Grp 5 | | | |
| .4333 | Grp 3 | * | * | |
| .4333 | Grp 4 | * | * | |
| .5000 | Grp 2 | * | * | |

Homogeneous Subsets (highest and lowest means are not significantly different)

Subset 1

| Group | Grp 1 | Grp 5 |
|-------|-------|-------|
| Mean | .0000 | .1000 |

Subset 2

| Group | Grp 3 | Grp 4 | Grp 2 |
|-------|-------|-------|-------|
| Mean | .4333 | .4333 | .5000 |

Zingiber officinale var *sunti* Val pada konsentrasi

Air kelapa yang berbeda

----- O N E W A Y -----

Variable TINGGI TUNAS
By Variable

Analysis of Variance

| Source | D.F. | Sum of Squares | Mean Squares | F Ratio | F Prob. |
|----------------|------|----------------|--------------|---------|---------|
| Between Groups | 4 | 1.1773 | .2943 | 5.0747 | .0170 |
| Within Groups | 10 | .5800 | .0580 | | |
| Total | 14 | 1.7573 | | | |

----- O N E W A Y -----

Multiple Range Tests: LSD test with significance level .05

The difference between two means is significant if
 $MEAN(J) - MEAN(I) \geq .1703 * RANGE * \sqrt{1/N(I) + 1/N(J)}$
 with the following value(s) for RANGE: 3.15

(*) Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

| Mean | DOSIS | | | | |
|--------|-------|---|---|--|--|
| .3000 | Grp 4 | | | | |
| .3333 | Grp 5 | | | | |
| .7667 | Grp 1 | * | | | |
| .8333 | Grp 2 | * | * | | |
| 1.0000 | Grp 3 | * | * | | |

Homogeneous Subsets (highest and lowest means are not significantly different)

| | | | |
|----------|-------|-------|--------|
| Subset 1 | | | |
| Group | Grp 4 | Grp 5 | |
| Mean | .3000 | .3333 | |
| ----- | | | |
| Subset 2 | | | |
| Group | Grp 5 | Grp 1 | |
| Mean | .3333 | .7667 | |
| ----- | | | |
| Subset 3 | | | |
| Group | Grp 1 | Grp 2 | Grp 3 |
| Mean | .7667 | .8333 | 1.0000 |
| ----- | | | |

IR - Peustakaan Universitas Airlangga
 Analisis Varian Jumlah akar *Zingiber officinale* var *sunti* Val pada berbagai konsentrasi ari kelapa yang berbeda

----- O N E W A Y -----

Variable
 By Variable

JUMLAH AKAR

Analysis of Variance

| Source | D.F. | Sum of Squares | Mean Squares | F Ratio | F Prob. |
|----------------|------|----------------|--------------|---------|---------|
| Between Groups | 4 | .4738 | .1185 | 1.5266 | .2741 |
| Within Groups | 9 | .6983 | .0776 | | |
| Total | 13 | 1.1721 | | | |

----- O N E W A Y -----

Multiple Range Tests: LSD test with significance level .05

The difference between two means is significant if
 $MEAN(J) - MEAN(I) \geq .1970 * RANGE * \sqrt{1/N(I) + 1/N(J)}$
 with the following value(s) for RANGE: 3.20

- No two groups are significantly different at the .050 level

Analisis Varian dan Uji BNT Panjang akar *Zingiber*

officinale var *sunti* Val pada konsentrasi air kelapa yang berbeda

- - - - - O N E W A Y - - - - -

Variable PANJANG AKAR
By Variable

Analysis of Variance

| Source | D.F. | Sum of Squares | Mean Squares | F Ratio | F Prob. |
|----------------|------|----------------|--------------|---------|---------|
| Between Groups | 4 | .8483 | .2121 | 4.6636 | .0376 |
| Within Groups | 7 | .3183 | .0455 | | |
| Total | 11 | 1.1667 | | | |

- - - - - O N E W A Y - - - - -

Multiple Range Tests: LSD test with significance level .05

The difference between two means is significant if
 $MEAN(J) - MEAN(I) \geq .1508 * RANGE * \sqrt{1/N(I) + 1/N(J)}$
 with the following value(s) for RANGE: 3.34

(*) Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

| Mean | DOSIS | |
|--------|-------|-----------|
| .3667 | Grp 4 | G G G G G |
| .4000 | Grp 5 | r r r r r |
| .7500 | Grp 2 | P P P P P |
| .9333 | Grp 1 | 4 5 2 1 3 |
| 1.0000 | Grp 3 | * * |

Lampiran 6 Analisis Varian jumlah daun *Zingiber officinale* var

sunti Val pada konsentrasi air kelapa yang berbeda

----- O N E W A Y -----

Variable JUMLAH PELEPAH
By Variable

Analysis of Variance

| Source | D.F. | Sum of Squares | Mean Squares | F Ratio | F Prob. |
|----------------|------|----------------|--------------|---------|---------|
| Between Groups | 4 | .2840 | .0710 | 2.2660 | .1341 |
| Within Groups | 10 | .3133 | .0313 | | |
| Total | 14 | .5973 | | | |

----- O N E W A Y -----

Multiple Range Tests: LSD test with significance level .05

The difference between two means is significant if
 $MEAN(J) - MEAN(I) \geq .1252 * RANGE * \sqrt{1/N(I) + 1/N(J)}$
 with the following value(s) for RANGE: 3.15

(*) Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

| Mean | DOSIS | | | | |
|-------|-------|---|---|--|--|
| .4000 | Grp 4 | | | | |
| .4667 | Grp 5 | | | | |
| .5000 | Grp 3 | | | | |
| .5667 | Grp 2 | | | | |
| .8000 | Grp 1 | * | * | | |

Homogeneous Subsets (highest and lowest means are not significantly different)

Subset 1

| Group | Grp 4 | Grp 5 | Grp 3 | Grp 2 |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| Mean | .4000 | .4667 | .5000 | .5667 |

Subset 2

| Group | Grp 3 | Grp 2 | Grp 1 |
|-------|-------|-------|-------|
| Mean | .5000 | .5667 | .8000 |