

**PENGARUH PENAMBAHAN ZAT PENGATUR TUMBUH
TERHADAP EKSPAN JAHE MERAH
(*Zingiber officinale* var. *sunti* Val.) IN VITRO**

SELESAI

PAMERAN

16 SEP 1997

Ketua Peneliti :

Edy Setiti Wida Utami

LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

***Dibiayai Oleh : SUDR-ADB LOAN No.1013 - INO**

Kontrak : 1059/VI.3/AC.CON/VIII/95

Nomor Urut : 09

- TANAMAN ORBIT
- TANAMAN REPRODUKSI

IR - Perpustakaan Universitas Airlangga

ICCB -
ICK
581.634
Uta
p-1

**PENGARUH PENAMBAHAN ZAT PENGATUR TUMBUH
TERHADAP EKSPAN JAHE MERAH
(*Zingiber officinale* var. *sunti* Val.) IN VITRO**

Ketua Peneliti :

Edy Setiti Wida Utami

3000224973141-5



30002249731415

LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

Dibiayai Oleh : SUDR-ADB LOAN No.1013 - INO
Kontrak : 1059/VI.3/AC.CON/VIII/95
Nomor Urut : 09

DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDRAL PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA

PENGARUH PENAMBAHAN ZAT PENGATUR TUMBUH TERHADAP
EKSPLAN TANAMAN JAHE MERAH
(*Zingiber officinale* var. *sunti* Val.) IN VITRO

Peneliti :

Edy Setiti Wida Utami

Y. Sri Wulan Manuhara

Listijani Suhargo

3000224973141

Jurusan Biologi

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Airlangga



LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

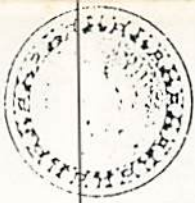
Dibiayai oleh : SUDR - ADB LOAN No. 1013-INO 1995/1996

S.K. Ketua Lembaga Penelitian Universitas Airlangga

Nomor : 049/j.03.12/PL/1996

Tanggal : 15 Januari 1996

Nomor : 09



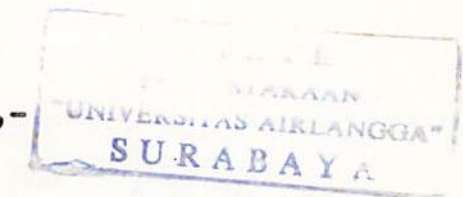
DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
LEMBAGA PENELITIAN

- | | | |
|------------------------------------|---------------------------------|--|
| 1. Puslit dan Pembangunan Regional | 4. Puslit Lingkungan Hidup | 8. Puslit Kependudukan dan Pembangunan |
| 2. Puslit Obat Tradisional | 5. Puslit dan Pengembangan Gizi | 9. Puslit Bioenergi |
| 3. Puslit Pengembangan Hukum | 6. Puslit/Studi Wanita | 10. Puslit/Studi Kesehatan Reproduksi |
| | 7. Puslit Olahraga | |

Jl. Darmawangsa Dalam No. 2 Telp. (031) 42322 Fax. (031) 42322 Surabaya 60286

IDENTITAS DAN PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR HASIL PENELITIAN

1. a. Judul Penelitian : Pengaruh Penambahan Zat Pengatur Tumbuh Terhadap Eksplan Jahe Merah (Zingiber officinale var sunti Val) In Vitro.
- b. Macam Penelitian : () Fundamental, () Terapan, (V) Pengembangan
- c. Kategori Penelitian : () I (V) II () III
2. Kepala Proyek Penelitian
- a. Nama Lengkap Dengan Gelar : Dra. Edy Setiti Wide Utami, MS.
- b. Jenis Kelamin : Perempuan
- c. Pangkat/Golongan dan NIP : Penata/III-C/131406062
- d. Jabatan Sekarang : Lektor Muda
- e. Fakultas / Jurusan : MIPA/Biologi
- f. Univ./Inst./Akademi : Universitas Airlangga
- g. Bidang Ilmu Yang Diteliti : Kultur Jaringan Tumbuhan
3. Jumlah Tim Peneliti : 2 orang
4. Lokasi Penelitian : Lab Biologi Reproduksi FMIPA-UNAIR
5. Kerjasama dengan Instansi Lain
- a. Nama Instansi : -
- b. Alamat : 3000224973141
6. Jangka Waktu Penelitian : 6 bulan
7. Biaya Yang Diperlukan : Rp 6.000.000,-
8. Seminar Hasil Penelitian
- a. Dilaksanakan Tanggal : 5 Juli 1996
- b. Hasil Penilaian : () Amat Baik (V) Baik
() Sedang () Kurang



Surabaya, 5 Agustus 1996

Mengetahui :
Dekan Fakultas

Drs. Herjana, MSc

NIP. 130355371

Kepala Proyek Penelitian,

Dra. Edy Setiti W.U, MS.

NIP. 131406062



Mengetahui :
Ketua Lembaga Penelitian,

RINGKASAN PENELITIAN

PENGARUH PENAMBAHAN ZAT PENGATUR TUMBUH TERHADAP EKSPLAN TANAMAN JAHE MERAH (*Zingiber officinale* var. *sunti* Val.) IN VITRO (Edy Setiti Wida Utami, Y. Sri Wulan Manuhara, Listijani Suhargo, 1996)

Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) adalah tanaman rempah-rempah yang diperdagangkan di dunia. Indonesia setiap tahunnya mengekspor jahe baru sekitar 1 - 4% kebutuhan dunia, maka jahe dapat menembus pasaran ekspor. Kebutuhan bibit jahe untuk satu hektarnya kurang lebih 1 - 1,5 ton atau sekitar 20.000 - 30.000 bibit tanaman/ha. Hal ini merupakan kendala bagi petani-petani jahe, demikian pula dalam usaha pembudidayaan jahe masih menghadapi hambatan karena jenis ini sangat peka terhadap penyakit layu yang ditimbulkan oleh bakteri *Pseudomonas solanacearum*. Teknik budidaya jaringan merupakan salah satu alternatif perbanyakan jahe secara vegetatif serta penyediaan bibit tanaman yang sehat.

Telah dilakukan penelitian untuk menjawab permasalahan (1) apakah ada perbedaan pertumbuhan dan perkembangan eksplan *Zingiber officinale* var. *sunti* Val. yang dipelihara dalam media tanpa zat pengatur tumbuh dengan media ditambah zat pengatur tumbuh?; (2) jenis zat pengatur tumbuh dengan konsentrasi berapa yang sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan eksplan *Zingiber officinale* var. *sunti* Val.?

Hipotesis penelitian ini adalah (1) Zat pengatur tumbuh mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan *Zingiber officinale* var. *sunti* Val., (2) Jenis zat pengatur tumbuh dengan konsentrasi tertentu mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan *Zingiber officinale* var. *sunti* Val.

Tujuan dari penelitian ini adalah (1) mengetahui perbedaan pertumbuhan dan perkembangan *Zingiber officinale* var. *sunti* Val. yang dipelihara dalam media media yang berbeda, (2) mendapatkan konsentrasi zat pengatur tumbuh yang sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan eksplan *Zingiber officinale* var. *sunti* Val.

Pada penelitian ini digunakan eksplan berupa mata tunas. Media yang dipakai adalah Murashige-Skoog (MS) cair untuk diferensiasi dan proliferasi tunas (MS cair tanpa zat pengatur tumbuh dan dengan zat pengatur tumbuh BAP 3, 5, 7, 9 ppm). Media padat untuk diferensiasi dan proliferasi akar dengan kombinasi zat pengatur tumbuh NAA : BAP dengan konsentrasi 0,5 : 5 ppm; 1,0 : 5 ppm; 2 : 5 ppm; dan 4 : 5 ppm. Parameter yang diamati adalah lama waktu pembentukan tunas, jumlah tunas dan jumlah akar. Data yang terkumpul dianalisis dengan analisis varian pada taraf signifikansi 5%.

Penelitian ini diharapkan bermanfaat dalam memberikan alternatif baru untuk memproduksi bibit jahe secara masal dan sehat melalui budidaya jaringan.

Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa (1) ada perbedaan pertumbuhan dan perkembangan eksplan *Zingiber officinale* var. *sunti* Val. yang dipelihara dalam media tanpa zat pengatur tumbuh dengan media yang ditambah zat pengatur tumbuh, (2) jenis zat pengatur tumbuh yang sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan *Zingiber officinale* var. *sunti* Val. adalah NAA 1,0 ppm : BAP 5 ppm.

Penelitian ini perlu dilanjutkan yaitu tahap aklimatisasi untuk mengetahui apakah planlet hasil budidaya jaringan mampu membentuk rhizoma.

(L.P. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Airlangga; 1059/VI.3/AC-CON/VIII/1995, 25 Agustus 1995)

RESEARCH SUMMARY

THE EFFECT OF GROWTH REGULATOR SUPPLEMENTATION ON EXPLANTS OF RED GINGER (*Zingiber officinale* var. *sunti* Val.) IN VITRO (Edy Setiti Wida Utami, Y. Sri Wulan Manuhara, Listijani Suhargo; 1996; 29 pages)

Ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) is important tropical horticulture plant valued all over the world as a spice and also for medicinal properties. It is exclusively vegetatively propagated using rhizome. Ginger plant is sensitive on withered disease that is caused by *Pseudomonas solanacearum*. Tissue culture technique is one alternative way and to prepare healthy plant.

The problems of this research were : (1) are the growth and development of *Zingiber officinale* var. *sunti* Val. different in media with growth regulator and without growth regulator; (2) how many concentration of growth regulator did cause the best growth and development of *Zingiber officinale* var. *sunti* Val.

Hypothesis of this research were : (1) growth regulator effected on the growth and development of *Zingiber officinale* var. *sunti* Val. ; (2) certain concentration of growth regulator effected on the growth and development of *Zingiber officinale* var. *sunti* Val.

In this research we proposed to know the differentiation of growth and development of *Zingiber officinale* var. *sunti* Val. explant in medium with growth regulator and without growth regulator. We also proposed to get the best concentration of growth regulator for growth and development of *Zingiber officinale* var. *sunti* Val explant.

Shoot tip of red ginger were used as the explant. The nutrient medium consisted of liquid Murashige-Skoog medium, supplemented with 3 ppm, 5 ppm, 7 ppm, and 9 ppm BAP, for bud differentiation and proliferation. Solid Murashige-Skoog medium were also used, supplemented with various combination of NAA and BAP for root growth and differentiation.

This research will give a new alternation to product more and healthy ginger planlets.

The results showed that teh growth and development of *Zingiber officinale* var. *sunti* Val. explant were different in media with growth regulator and without growth regulator. The best result of growth and development of *Zingiber officinale* var. *sunti* Val. ezplants were achieved in media supplemented with 1,0 ppm NAA combined with 5 ppm BAP.

This research must be followed in acclimation step to know the potency of red ginger planlet to grew and to form rhizome.

(Rest.Inst. Faculty of Matematic and Science Airlangga University; 1059/VI.3/AC-CON/VIII/95, Agustus 25, 1995)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke Hadirat Allah subnaahu wa ta' ala yang telah melimpahkan rahmat dan petunjukNya sehingga kami dapat menyelesaikan dan menyusun laporan penelitian berjudul Pengaruh Penambahan Zat Pengatur Tumbuh Terhadap Eksplan Tanaman Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *sunti* Val.) in vitro.

Pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih atas kesempatan dan fasilitas yang telah diberikan terutama kepada

1. Pengelola DIP Proyek Pengembangan & Universitas (SUDR - ADB) tahun 1995/1996.
2. Pimpinan Lembaga Penelitian Universitas Airlangga.
3. Pimpinan dan Ketua Jurusan Biologi FMIPA Universitas Airlangga.
4. Rekan-rekan dan semua pihak yang telah membantu kami selama penelitian hingga tersusunnya laporan ini.

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

Surabaya, Mei 1996

Tim Peneliti

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Penelitian	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Hipotesis	4
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Mengenal Jahe (<i>Zingiber officinale rosc</i>)	5
2.2. Perbanyak Tanaman	5
2.3. Budidaya Jaringan	6
2.4. Zat Pengatur Tumbuh	7
2.5. Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh Pada Pertumbuhan Tanaman	8
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	10
3.2. Bahan Penelitian	10
3.3. Alat Penelitian	10
3.4. Cara Penelitian	11
3.5. Rancangan Penelitian	13
3.6. Analisis Data	14

BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	
	4.1. Hasil Penelitian	15
	4.3. Pembahasan	24
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
	5.1. Kesimpulan	27
	5.2. Saran	27
DAFTAR PUSTAKA		28

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. Lama waktu pembentukan tunas <i>Zingiber officinale</i> var. <i>sunti</i> Val. dalam media tanpa zat pengatur tumbuh dan dengan zat pengatur tumbuh	15
Tabel 2. Rata-rata jumlah tunas <i>Zingiber officinale</i> var. <i>sunti</i> Val. dalam media cair tanpa zat pengatur tumbuh dan media dengan zat pengatur tumbuh BAP pada umur 4 minggu	19
Tabel 3. Rata-rata jumlah tunas <i>Zingiber officinale</i> var. <i>sunti</i> Val. dalam media padat dengan zat pengatur tumbuh NAA : BAP pada umur 1 minggu dan 2 minggu setelah subkultur	20
Tabel 4. Rata-rata jumlah akar <i>Zingiber officinale</i> var. <i>sunti</i> Val. dalam media pada dengan zat pengatur tumbuh NAA : BAP pada umur 1 minggu dan 2 minggu setelah subkultur	21

DAFTAR GAMBAR

Halaman

- Gambar 1. Pembentukan tunas *Zingiber officinale* var. *sunti* Val. dalam media cair dengan penambahan zat pengatur tumbuh BAP 3 ppm pada umur 2 minggu 16
- Gambar 2. Pertumbuhan tunas *Zingiber officinale* var. *sunti* Val. dalam media cair dengan penambahan zat pengatur tumbuh BAP 3 ppm pada umur 4 minggu 17
- Gambar 3. Pembentukan tunas *Zingiber officinale* var. *sunti* Val. dalam media cair tanpa zat pengatur tumbuh pada umur 4 minggu 18
- Gambar 4. Pertumbuhan akar dan tunas *Zingiber officinale* var. *sunti* Val. dalam media padat dengan penambahan zat pengatur tumbuh NAA 4 ppm + BAP 5 ppm pada umur 1 minggu setelah subkultur 22
- Gambar 5. Pertumbuhan akar dan tunas *Zingiber officinale* var. *sunti* Val dalam media padat dengan penambahan zat pengatur tumbuh NAA 1 ppm + BAP 5 ppm pada umur 1 minggu setelah subkultur 23

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Komposisi Media Murashige Skoog (MS)
- Lampiran 2. Analisis Varian Pengaruh Penambahan Zat Pengatur Tumbuh Terhadap Pertumbuhan Eksplan *Zingiber officinale* var. *sunti* Val
- Lampiran 3. Analisis Varian Pengaruh Umur Eksplan dalam Media Baru dan Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Terhadap Jumlah Tunas *Zingiber officinale* var. *sunti* Val
- Lampiran 4. Analisis Varian Pengaruh Umur Eksplan dalam Media Baru dan Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Terhadap Jumlah Akar *Zingiber officinale* var. *sunti* Val

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Jahe (*Zingiber officinale* Rosc) merupakan tanaman rempah-rempah yang diperdagangkan di dunia. 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, jahe dalam sirup, jahe kristal, bubuk jahe, minyak atsiri, dan oleoresin (Sastrapradja, 1977 dan Sofyan Rusli, 1989).

Ekspor jahe Indonesia setiap tahunnya baru sekitar 2-4% kebutuhan dunia, maka jahe dapat menembus pasaran ekspor. Negara pengimpor terbesar jahe dari Indonesia adalah Singapura, Malaysia, Persatuan Emirat Arab, Amerika Serikat, Jepang, Hongkong. Kebutuhan jahe di dalam negeripun ternyata tidak sedikit. Saat ini tercatat ada sekitar 300 pabrik jamu yang menggunakan jahe sebagai bahan bakunya. Kebutuhan ini akan meningkat terus seiring pertumbuhan penduduk. Sementara di pihak lain potensi wilayah Indonesia untuk areal jahe masih terbentang luas. Demikian pula dengan adanya kebijaksanaan pemerintah yang telah menyediakan lahan perkebunan jahe untuk daerah Riau seluas 2500 ha, Bengkulu 6000 ha, Lampung 1000 ha, Sumatra Barat 10.000 ha, Sumatra Utara 2.322 ha, Jawa Tengah 895,8 ha, Jawa Barat 91 ha, hal ini merupakan peluang untuk bertani jahe. Berdasarkan hasil perhitungan analisis usaha baik membudidayakan maupun mengusahakan pengolahan jahe akan

mendapatkan keuntungan yang besar (Paimin dan Murhananto, 1994).

Perbanyakan tanaman jahe yang biasa dilakukan adalah cara vegetatif dengan perbanyakan rimpang. Cara vegetatif lain dengan rumpun dan kultur jaringan tidak umum ditemui. Oleh karenanya rimpang jahe merupakan bagian penting tanaman baik secara biologis maupun ekonomis. Masalah klasik yang dihadapi petani jahe adalah pengadaan bibit. Rimpang jahe yang digunakan untuk bibit perlu beberapa tahap perlakuan yaitu tahap sortasi, penyimpanan, dan pengujian. Seperti diketahui bahwa rimpang jahe mempunyai masa dorman, sehingga rimpang jahe disimpan dulu sebelum di tanam. Selama penyimpanan inilah biasanya rimpang bibit terserang penyakit layu bakteri yang disebabkan *Pseudomonas solanacearum*. Demikian pula untuk tahap pengujian memerlukan waktu selama 2 bulan. Tahap sortasi perlu dilakukan dalam rangka mendapatkan bibit yang sehat. Apalagi bagi perkebunan besar, pengadaan bibit merupakan masalah yang harus ditangani dengan baik, karena bila bibit yang digunakan tidak sehat kegagalan panen amat mungkin terjadi (Paimin dan Murhananto, 1994; Mariska, 1992).

Dari tiga jenis jahe yang ada, jahe sunti mempunyai harga yang paling tinggi. Kebutuhan bibit jahe untuk satu hektarnya kurang lebih 1 - 1,5 ton bibit/ha atau sekitar 20.000 - 30.000 bibit tanaman/ha dan hal ini merupakan kendala yang utama bagi petani-petani jahe (Hoesen dan Poerba, 1993). Penerapan teknik kultur jaringan diharapkan dapat memenuhi kebutuhan bibit jahe secara masal, yang sehat dengan waktu yang relatif pendek.

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk memecahkan masalah tersebut, diantaranya Mariska (1992) menghasilkan tunas yang jumlahnya 9-10 tunas dari setiap mata tunas dalam media cair yang ditambah zat pengatur tumbuh benzyl adenin. Hoesen dan Poerba (1992) berhasil menumbuhkan tunas dalam media yang diberi tambahan zat pengatur tumbuh NAA dan BAP, tetapi hasilnya juga masih relatif kecil (rata-rata 3,43 tunas).

Zat pengatur tumbuh dalam tubuh tanaman akan mempengaruhi proses fisiologi pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Nickell, 1982). Zat pengatur tumbuh tersebut antara lain auksin. Auksin memacu sintesis RNA dan protein, sekaligus mempengaruhi dinding sel sehingga memungkinkan pembesaran sel (Wattimena, 1988 dan Santosa, 1990). Zat pengatur tumbuh lain, misalnya sitokinin memacu sintesis RNA dan protein. Dalam kaitannya dengan sintesis protein ini, sitokinin selanjutnya memacu pembelahan sel (Khrisnamoorty, 1983 dan Santosa, 1990).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas maka peneliti merumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Apakah ada perbedaan pertumbuhan dan perkembangan eksplan *Z. officinale* var. *sunti* Val. yang dipelihara dalam media tanpa zat pengatur tumbuh dengan media yang ditambah zat pengatur tumbuh ?
2. Zat pengatur tumbuh dengan konsentrasi berapa yang paling baik untuk pertumbuhan dan perkembangan eksplan *Z. officinale* var. *sunti* Val. ?

1.3. Hipotesis

1. Zat pengatur tumbuh mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan eksplan *Z. officinale* var. *sunti* Val.
2. Jenis zat pengatur tumbuh dengan konsentrasi tertentu mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan eksplan *Z. officinale* var. *sunti* Val.

1.4. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui apakah ada perbedaan pertumbuhan dan perkembangan eksplan *Z. officinale* var. *sunti* Val. yang dipelihara dalam media tanpa zat pengatur tumbuh dengan media yang ditambah zat pengatur tumbuh.
2. Mengetahui konsentrasi zat pengatur tumbuh yang sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan eksplan *Z. officinale* var. *sunti* Val.

1.5. Manfaat Penelitian

Memberikan alternatif baru dalam memproduksi bibit jahe secara masal dan sehat melalui budidaya jaringan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Mengenal Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.)

Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) adalah tanaman yang termasuk familia Zingiberaceae, hidupnya merumpun, berbatang semu, tegak atau condong, tingginya 30 - 100 cm. Rimpangnya bercabang-cabang, berkulit agak keras, berbau harum, rasanya pedas, dan berserat. Perbanyakan yang umum dilakukan ialah dengan potongan rimpangnya yang mempunyai beberapa mata tunas (Paimin dan Murhananto, 1994).

Berdasarkan bentuk, aroma, dan ukuran rimpangnya dikenal jahe badak, jahe emprit, dan jahe sunti. Jahe badak disebut juga jahe kombongan, mempunyai rimpang lebih besar dibanding kedua jahe lainnya, berwarna kuning atau kuning muda, seratnya sedikit lembut, aromanya kurang tajam dan rasanya kurang pedas. Jahe emprit bentuknya agak pipih, lebih kecil dibanding jahe gajah namun besar sedikit dibandingkan 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).

2.2. Perbanyakan Tanaman

Sebagai makhluk hidup, tanaman perlu memperbanyak diri. Dengan memperbanyak diri populasi tanaman bertambah, kelestarian jenis dapat dipertahankan dan sifat-sifat

jenis/khusus diwariskan dari induk ke anaknya. Tanaman dapat memperbanyak diri secara generatif atau secara vegetatif. Perbanyakan secara generatif terjadi melalui peleburan antara sel kelamin jantan dan sel kelamin betina. Di dunia tumbuhan perbanyakan generatif terjadi melalui biji. Tanaman hasil perbanyakan secara generatif tidak selalu mempunyai sifat sama dengan sifat induknya dan tanaman baru hasil perbanyakan melalui biji lebih lambat berproduksi. Perbanyakan secara vegetatif dapat terjadi secara alamiah atau dibuat oleh manusia. Secara alamiah, perbanyakan vegetatif terjadi melalui umbi batang, umbi akar, umbi lapis, dan spora. Perbanyakan vegetatif buatan dilakukan dengan cara stek, cangkok, okulasi, sambungan. Para petani memanfaatkan cara perbanyakan vegetatif buatan ini untuk menghasilkan tanaman baru yang cepat berproduksi, dengan sifat (kualitas) tetap sama dengan tanaman induk. Tetapi cara perbanyakan vegetatif buatan ini hanya mampu menghasilkan tanaman baru dalam jumlah terbatas (Rukmana, 1994; Nazaruddin dan Fauziah, 1994).

2.3. Budidaya Jaringan

Prinsip budidaya jaringan telah tercantum dalam teori sel yang dikemukakan oleh Schleiden dan Schwann (Gautheret, 1982) yang menyatakan bahwa sel mempunyai totipotensi telah mendasari suatu cara perbanyakan vegetatif. Menurut Schleiden dan Schwann (Suryowinoto dan Suryowinoto, 1977) totipotensi adalah kemampuan tiap-tiap sel dari manapun saja diambilnya apabila ditanam dalam media yang sesuai akan tumbuh dan berkembang menjadi tanaman yang sempurna. Budidaya jaringan

pada dasarnya adalah memperbanyak vegetatif dengan mengambil suatu jaringan tanaman yang cukup kecil dan menanamnya di dalam media, akan menjadi beratus-ratus/beribu-ribu dan bahkan dapat menjadi berjuta-juta tanaman. Prinsip budidaya jaringan harus dipelihara dalam media yang steril atau suci hama.

Budidaya jaringan merupakan teknik yang membantu dalam memperbanyak tanaman dengan mempertahankan sifat-sifat yang homozigot dibandingkan dengan memperbanyak melalui biji yang memberikan variasi cukup besar karena adanya sifat heterozigot.

Aplikasi budidaya jaringan dapat digunakan untuk memperbanyak vegetatif karena sel-sel yang beradaptasi dalam media yang sesuai mampu memperbanyak diri dan berdiferensiasi menjadi tanaman lengkap (Suryowinoto, 1985 dan Gunawan, 1995).

2.4. Zat Pengatur Tumbuh

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman dikontrol oleh suatu senyawa yang diproduksi oleh tanaman itu sendiri, yaitu fitohormon. Saat ini telah berhasil dibuat senyawa-senyawa sintesis yang mempunyai aktivitas sama dengan fitohormon.

Zat pengatur tumbuh didefinisikan sebagai senyawa organik selain nutrisi jika digunakan dalam jumlah sedikit akan mempengaruhi proses fisiologi pertumbuhan dan perkembangan tanaman atau lebih praktisnya dapat diartikan bahwa zat pengatur tumbuh adalah baik buatan maupun asli jika diperlakukan langsung ke tanaman akan mengubah proses hidup atau struktur tanaman untuk memperbaiki kualitas, menaikkan hasil atau perbaikan panen (Nickell, 1982). Zat pengatur

tumbuh terdiri atas empat kelompok yaitu (1) auksin meliputi IAA (*indole acetic acid*), NAA (*naphthalene acetic acid*), 2,4-D (*2,4-dichlorofenoxy acetic acid*), IBA (*indole butyric acid*), CPA (*chlorophenoxy acetic acid*), (2) sitokinin meliputi kinetin (*furfuril amino purin*), BAP/BA (*benzyl amino purin/benzyl adenin*), zeatin, (3) gibberelin, (4) zat penghambat tumbuh meliputi ancymidol, paclobutrazol (Gunawan, 1995).

2.5. Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh Pada Pertumbuhan Tanaman

Auksin berpengaruh terhadap beberapa perubahan fisiologi di dalam sel, misalnya permeabilitas membran plasma terhadap bahan-bahan organik sehingga penyerapan bahan organik ke dalam sel menjadi lebih tinggi. Pada saat yang sama auksin memacu ATP-ase untuk memecah ATP menjadi $ADP + H^+ + H_2SO_4^-$. H^+ dikeluarkan dari sel dan digantikan oleh K^+ . K^+ akan memacu penyerapan air sehingga turgor naik. Selain itu auksin juga memacu sintesis RNA dan protein, sekaligus mempengaruhi plastisitas dinding sel sehingga memungkinkan pembesaran sel. Prekursor auksin adalah triptofan sedangkan degradasinya dipengaruhi oleh enzim IAA oksidase atau cahaya (Wattimena, 1988 dan Santosa, 1990).

George dan Sherrington, 1984 menyatakan bahwa penambahan IAA pada medium budidaya pada umumnya kurang efektif dalam merangsang pertumbuhan dan morfogenesis. Kemungkinan disebabkan IAA rusak selama proses sterilisasi atau oksidasi. Auksin pada umumnya diperlukan untuk induksi kalus dari eksplan, dan yang paling sering digunakan adalah

2,4-D, walaupun kadang-kadang 2,4-D dapat mempengaruhi variabilitas genetik.

Sitokinin berperan menaikkan kadar RNA dan protein pada berbagai jaringan. Hal ini disebabkan sitokinin menghambat penguraian serta memacu sintesis RNA dan protein, dengan mekanisme inaktivasi alosterik terhadap RNA-ase dan protease. Dalam kaitannya dengan sintesis protein ini sitokinin selanjutnya memacu pembelahan sel (Khrisnamoorty, 1983 dan Santosa, 1990). Selain itu sitokinin mempunyai efek menahan bahan organik, terutama protein dan memacu jaringan untuk menyerap air dari sekitarnya (Wareing dan Philips, 1981).

Auksin dan sitokinin merupakan hormon penting dalam mengatur pertumbuhan morfogenesis pada jaringan tanaman. Adanya kombinasi antara kelompok zat pengatur tumbuh auksin dan sitokinin memberikan pengaruh interaksi terhadap jaringan (George dan Sherrington, 1984).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan mulai bulan September 1995 sampai bulan April 1996 di Laboratorium Biologi Reproduksi Jurusan Biologi FMIPA Universitas Airlangga Surabaya.

3.2. Bahan Penelitian

3.2.1. Bahan tanaman

Rhizoma Zingiber officinale var. *sunti* Val. diperoleh dari Pasar Bringharjo, Yogyakarta. *Rhizoma Z. officinale* var. *sunti* Val. ditumbuhkan pada rumah kaca Jurusan Biologi FMIPA Universitas Airlangga. Eksplan yang dipakai adalah mata tunas yang terdapat pada rhizoma.

3.2.2. Bahan kimia

Bahan kimia yang digunakan meliputi bahan kimia penyusun media Murashige and Skoog (1962) (Lampiran 1). Bahan untuk sterilisasi eksplan adalah bakterisida agrept, fungisida benlate, $Hg Cl_2$, dan detergent. Zat pengatur tumbuh yang digunakan adalah BAP (Gibco BRL) dan NAA (Merck).

3.3. Alat Penelitian

Alat utama yang digunakan adalah : *Laminar Air Flow*, atau kotak aseptis untuk menanam eksplan dan sub kultur mata tunas. *Autoclave* untuk sterilisasi alat dan media. Ruang inkubasi yang mempunyai suhu dan penyinaran yang dapat diatur. Pinset dan scalpel, dan timbangan analitik.

3.4. Cara Penelitian

3.4.1. Pembuatan media

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

3.4.2. 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.

3.4.3. 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 digunakan 5 ml larutan persediaan zat besi.

3.4.4. Pembuatan larutan persediaan vitamin

Dilakukan dengan membuat larutan persediaan dalam 100 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 digunakan 10 ml larutan persediaan vitamin.

3.4.5. Larutan persediaan zat pengatur tumbuh BAP dan NAA

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

3.4.6. Pembuatan media kultur mata tunas dan media diferensiasi akar

Dilakukan dengan cara menimbang garam-garam makronutrien 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, dan zat pengatur tumbuh yang diperlukan. Ditambah akuades kurang lebih 900 ml, kemudian pH larutan disesuaikan menggunakan kertas pH menjadi 5,6 - 5,7 dengan menambah asam klorida 1N atau kalium hidroksida 1N, dan ditambah akuades lagi sampai volume 1 liter. Untuk tahap 1 yaitu kultur mata tunas, larutan tidak ditambah agar. Untuk tahap 2 yaitu diferensiasi akar, ke dalam larutan ditambah agar dan dipanaskan sambil diaduk sampai mendidih dan jernih. Setelah itu baik media cair maupun media padat dituang ke dalam botol-botol yang telah disterilkan. Botol yang telah berisi media ditutup kertas aluminium foil dan disterilkan dalam autoklaf suhu 121°C , tekanan 1,2 atm, selama 15 menit.

3.4.7. Penanaman eksplan

Kulit rhizoma *Z. officinale* var. *sunti* dikupas, dijaga jangan sampai mata tunas rusak waktu mengupas. Rhizoma yang telah dikupas dicuci dengan deterjen dan dibilas sampai bersih. Selanjutnya mata tunas diambil secara acak dan direndam berturut-turut ke dalam larutan benlate 0,3% selama 5 menit, HgCl_2 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 cair. Setiap botol kultur ditanami 1 mata tunas dan setiap perlakuan terdiri dari 4 botol kultur. Kultur dipelihara di ruang inkubasi dengan lampu neon 20 watt pada jarak 60 cm secara terus menerus pada suhu 24-25°C.

3.5. Rancangan Penelitian

Penelitian ini dibagi menjadi dua tahap yaitu (1) diferensiasi dan proliferasi tunas pada media cair, (2) diferensiasi dan proliferasi akar.

Pada tahap pertama eksplan yang digunakan adalah mata tunas. Media yang dipakai Murashige and Skoog cair ditambah zat pengatur tumbuh BAP dengan berbagai konsentrasi dan tanpa zat pengatur tumbuh yang disusun sebagai berikut :

A₁ : MS cair tanpa zat pengatur tumbuh

A₂ : MS cair + 3 ppm BAP

A₃ : MS cair + 5 ppm BAP

A₄ : MS cair + 7 ppm BAP

A₅ : MS cair + 9 ppm BAP

Parameter yang diamati adalah lama waktu (minggu) pembentukan tunas dan jumlah tunas pada umur 4 minggu. Kemudian dari 5 perlakuan tersebut di atas yang menghasilkan jumlah tunas tertinggi dijadikan media subkultur pada tahap ke dua.

Pada tahap ke dua eksplan yang digunakan berasal dari hasil kultur tahap pertama yang memberikan hasil terbaik, yaitu dari perlakuan BAP 5 ppm. Media yang dipakai adalah media terbaik dari tahap pertama dikombinasi dengan zat pengatur tumbuh NAA yang disusun sebagai berikut :

A_1 : MS padat + 0,5 ppm NAA + 5 ppm BAP

A_2 : MS padat + 1,0 ppm NAA + 5 ppm BAP

A_3 : MS padat + 2,0 ppm NAA + 5 ppm BAP

A_4 : MS padat + 4,0 ppm NAA + 5 ppm BAP

Parameter yang diamati adalah jumlah tunas dan jumlah akar pada umur 1 minggu dan 2 minggu setelah subkultur. Rancangan penelitian yang dipakai adalah Rancangan Acak Lengkap.

3.6. Analisis Data

Untuk mengetahui pengaruh penambahan zat pengatur tumbuh terhadap pertumbuhan eksplan *Z. officinale* var. *sunti* Val., pengaruh umur dalam media baru terhadap jumlah tunas, dan pengaruh kombinasi zat pengatur tumbuh pada berbagai konsentrasi digunakan Analisis Varian. Apabila ada pengaruh dilanjutkan dengan uji t.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Hasil pengamatan lama waktu pembentukan tunas dalam media tanpa zat pengatur tumbuh dan media dengan zat pengatur tumbuh disajikan pada Tabel 1.

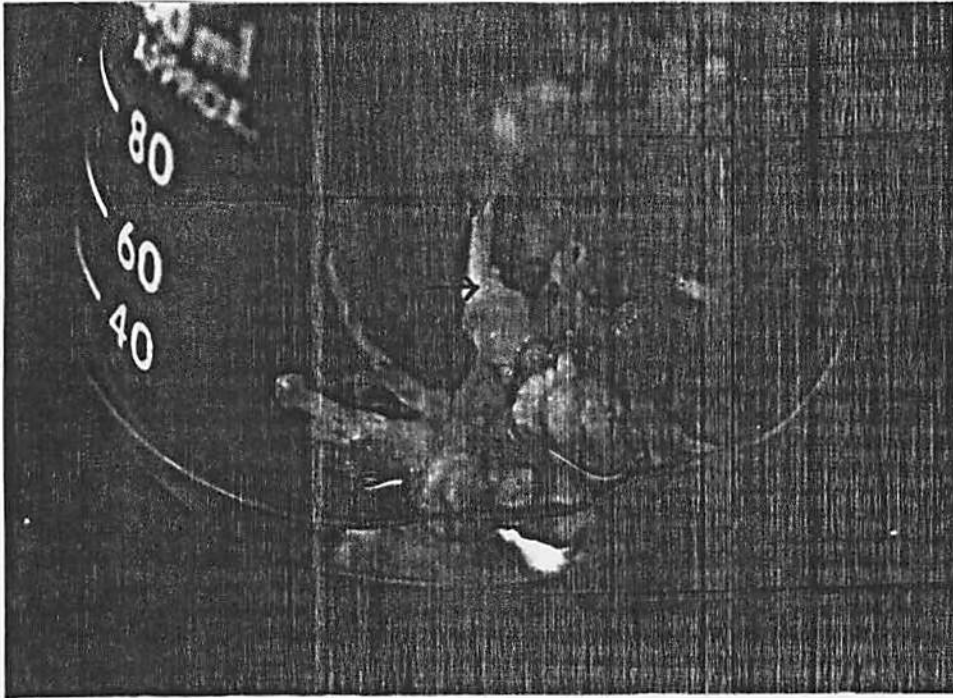
Tabel 1. Lama waktu pembentukan tunas *Zingiber officinale* var. *sunti* Val. dalam media tanpa zat pengatur tumbuh dan media dengan zat pengatur tumbuh (z.p.t)

Media	Lama waktu pembentukan tunas pada minggu ke-		
	II	III	IV
Tanpa z.p.t.	-	-	+
Dengan z.p.t.			
BAP (3 ppm)	+	+	+

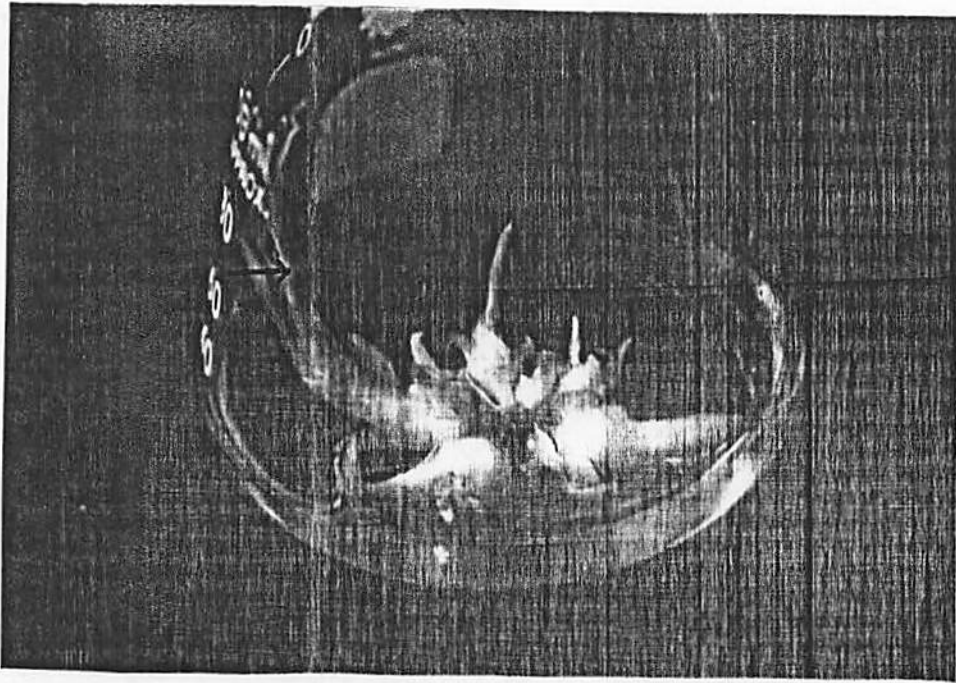
Keterangan : - = tidak terbentuk tunas

+ = terbentuk tunas

Pembentukan tunas *Zingiber officinale* var. *sunti* Val. dalam media dengan penambahan zat pengatur tumbuh BAP 3 ppm pada umur 2 minggu disajikan pada gambar 1.

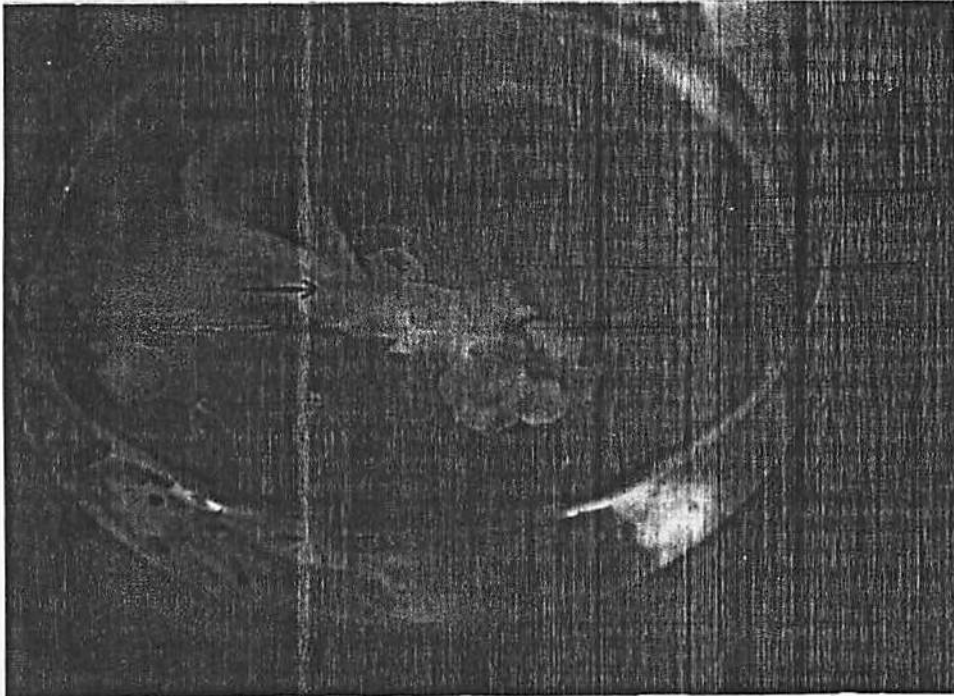


Gambar 1. Pembentukan tunas (--->) *Zingiber officinale* var. *suntu* Val. dalam media dengan penambahan zat pengatur tumbuh BAP 3 ppm pada umur 2 minggu



Gambar 2. Pembentukan tunas (→) *Zingiber officinale* var. *sunti* Val. dalam media dengan penambahan zat pengatur tumbuh BAP 3 ppm pada umur 4 minggu

Pengamatan pertumbuhan tunas pada umur 4 minggu, tunas mengalami pertumbuhan terus yaitu tunas-tunas bertambah panjang dan terjadi perubahan warna pada tunas yaitu dari putih menjadi kehijauan (→) (gambar 2).



Gambar 3. Pembentukan tunas (-->) *Zingiber officinale* var. *sunti* dalam media cair tanpa zat pengatur tumbuh pada umur 4 minggu

Hasil pengamatan terhadap lama waktu pembentukan tunas eksplan dalam media tanpa zat pengatur tumbuh pada tabel 1 nampak bahwa pembentukan tunas lebih lambat dibanding dengan penambahan zat pengatur tumbuh yaitu pada minggu ke empat baru terbentuk tunas (-->) (gambar 3)

Hasil perhitungan jumlah tunas *Zingiber officinale* var. *sunti* Val. pada media cair tanpa zat pengatur tumbuh dan media dengan zat pengatur tumbuh BAP pada konsentrasi yang berbeda pada umur 4 minggu disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata jumlah tunas *Zingiber officinale* var. *sunti* Val. yang dipelihara dalam media cair tanpa zat pengatur tumbuh dan media dengan zat pengatur tumbuh BAP dengan berbagai konsentrasi pada umur 4 minggu.

Kode	Jenis Zat Pengatur Tumbuh	Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh (ppm)	Rata-rata Jumlah Tunas (N=4)
A ₁	BAP	0	2,25 ± 0,96
A ₂	BAP	3	4,75 ± 1,50
A ₃	BAP	5	13,25 ± 4,11
A ₄	BAP	7	9,50 ± 1,29
A ₅	BAP	9	7,50 ± 2,38

Hasil perhitungan jumlah tunas *Zingiber officinale* var. *sunti* Val. yang dipelihara dalam media padat dengan zat pengatur tumbuh pada konsentrasi yang berbeda pada umur 1 minggu dan 2 minggu setelah subkultur disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata jumlah tunas *Zingiber officinale* var. *sunti* Val. dalam media padat dengan zat pengatur tumbuh NAA : BAP ada berbagai konsentrasi pada umur 1 minggu dan 2 minggu setelah subkultur

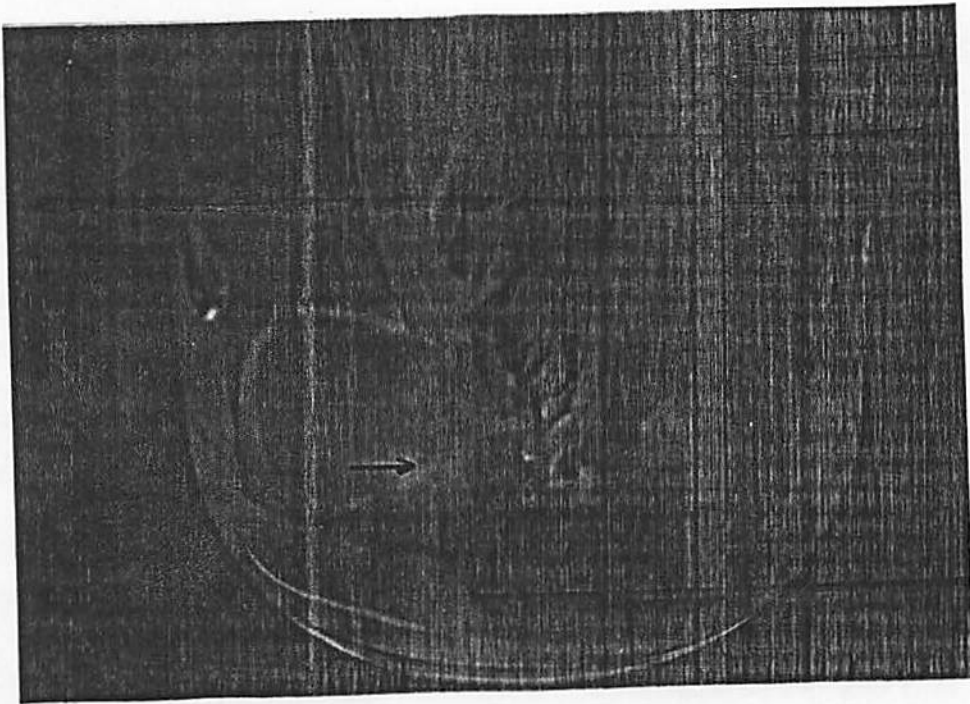
Kombinasi Zat Pengatur Tumbuh	Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh (ppm)	Rata-rata jumlah tunas (N=4) pada umur	
		1 minggu	2 minggu
A ₁ = NAA : BAP	0,5 : 5	15,25 _± 1,30	15,75 _± 1,30
A ₂ = NAA : BAP	1,0 : 5	14,75 _± 0,83	15,25 _± 1,05
A ₃ = NAA : BAP	2,0 : 5	15,50 _± 0,87	16,25 _± 0,83
A ₄ = NAA : BAP	4,0 : 5	14,00 _± 0,71	14,50 _± 0,50

Hasil perhitungan jumlah akar *Zingiber officinale* var. *sunti* Val. dalam media padat dengan penambahan zat pengatur tumbuh NAA : BAP pada berbagai konsentrasi pada umur 1 minggu dan 2 minggu setelah subkultur disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata jumlah akar *Zingiber officinale* var. *sunti* Val. dalam media padat dengan zat pengatur tumbuh NAA : BAP pada berbagai konsentrasi pada umur 1 minggu dan 2 minggu setelah subkultur

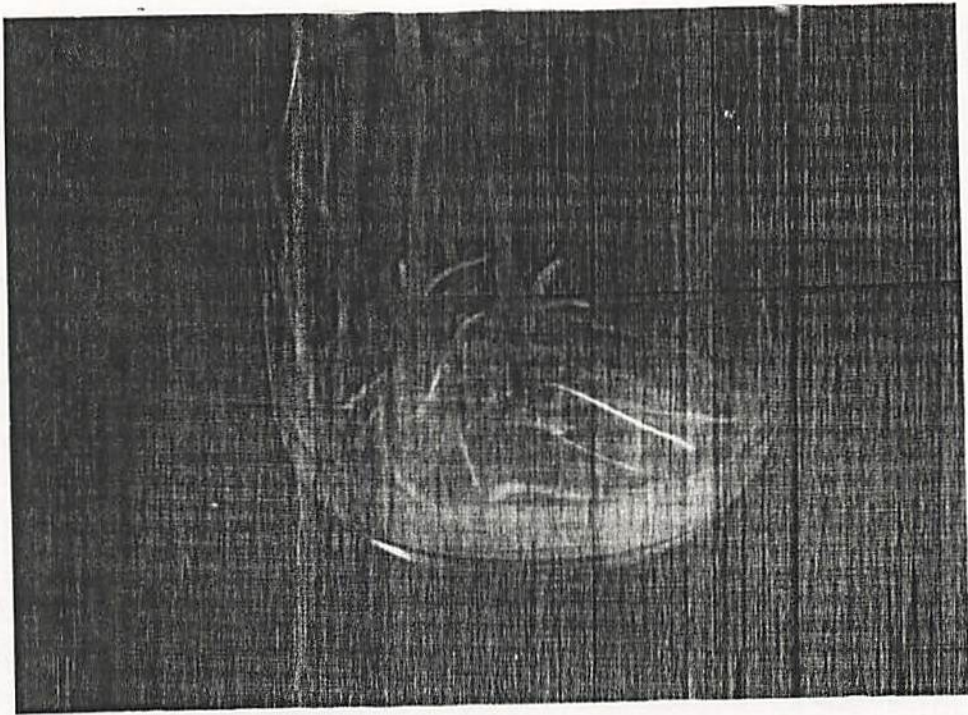
Kombinasi Zat Pengatur Tumbuh	Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh (ppm)	Rata-rata jumlah akar (N=4) pada umur	
		1 minggu	2 minggu
A ₁ = NAA : BAP	0,5 : 5	8,00 _± 1,58	11,75 _± 1,48
A ₂ = NAA : BAP	1,0 : 5	10,75 _± 1,48	17,25 _± 1,09
A ₃ = NAA : BAP	2,0 : 5	7,50 _± 1,12	10,00 _± 0,71
A ₄ = NAA : BAP	4,0 : 5	7,00 _± 0,71	8,25 _± 0,43

Pertumbuhan tunas dan akar *Zingiber officinale* var. *sunti* Val. dalam media padat dengan penambahan zat pengatur tumbuh NAA 4 ppm dan BAP 5 ppm pada umur satu minggu setelah subkultur disajikan pada gambar 4.



Gambar 4. Pertumbuhan akar dan tunas *Zingiber officinale* var. *sunti* Val. dalam media padat dengan penambahan zat pengatur tumbuh NAA 4 ppm + BAP 5 ppm pada umur 1 minggu setelah subkultur

Pertumbuhan tunas dan akar *Zingiber officinale* var. *sunti* Val. dalam media padat dengan penambahan zat pengatur tumbuh NAA 1 ppm dan BAP 5 ppm pada umur satu minggu setelah subkultur disajikan pada gambar 5.



Gambar 5. .Pertumbuhan akar dan tunas *Zingiber officinale* var. *suntu* Val. dalam media padat dengan penambahan zat pengatur tumbuh NAA 1 ppm + BAP 5 ppm pada umur 1 minggu setelah subkultur

4.2. Pembahasan

Hasil pengamatan secara diskriptif terhadap lama waktu pembentukan tunas dalam media cair tanpa zat pengatur tumbuh dan dalam media dengan penambahan zat pengatur tumbuh pada tabel 1 menunjukkan bahwa pada perlakuan penambahan zat pengatur tumbuh BAP, beberapa hari setelah inokulasi, eksplan mata tunas mulai membengkak. Pada umur 2 minggu setelah inokulasi, tunasnya mulai terbentuk (-->), berwarna putih (gambar 1), sedangkan lama waktu pembentukan tunas dalam media cair tanpa penambahan zat pengatur tumbuh dalam tabel 1 nampak bahwa pembentukan tunas lebih lambat dibandingkan dengan penambahan zat pengatur tumbuh yaitu pada minggu ke 4 baru terbentuk tunas (-->) (gambar 3).

Demikian pula berdasarkan hasil pengamatan terhadap pertumbuhan tunas. Pada umur 4 minggu, tunas-tunas yang dipelihara dalam media dengan penambahan zat pengatur tumbuh nampak segar, tunas-tunas bertambah panjang, terjadi perubahan pada tunas yaitu bagian ujung tunas berwarna hijau, sedang bagian pangkal eksplan terjadi proliferasi tunas (gambar 2). Pada umur 4 minggu, pertumbuhan tunas yang dipelihara dalam media tanpa penambahan zat pengatur tumbuh secara visual nampak kurang segar, berwarna kecoklatan (gambar 3). Hal ini berarti ada pengaruh penambahan zat pengatur tumbuh terhadap pertumbuhan eksplan *Zingiber officinale* var. *sunti*. Pernyataan tersebut didukung pula dengan Analisis Varian (Lampiran 2). Dari hasil Analisis Varian tersebut diperoleh bahwa ada pengaruh penambahan zat pengatur tumbuh terhadap pertumbuhan

eksplan *Zingiber officinale* var. *sunti* secara signifikan karena diperoleh probabilitas kurang dari 0,5 ($p < 0,05$). Dari tabel 2 terlihat bahwa penambahan zat pengatur tumbuh dalam media memperlihatkan interaksi terhadap diferensiasi tunas. Menurut Santosa (1990) peran zat pengatur tumbuh sitokinin (BAP) dalam proses morfogenesis yang terpenting adalah menyebabkan dominansi apikal dan menunda proses penuaan jaringan dan organ. Dari tabel 2 juga nampak bahwa jumlah tunas terbanyak adalah pada perlakuan BAP 5 ppm. Hal ini berarti BAP 5 ppm adalah konsentrasi yang terbaik untuk pembentukan tunas *Zingiber officinale* var. *sunti*. Suryowinoto dan Suryowinoto (1986) menyatakan bahwa pada konsentrasi sitokinin yang sesuai jaringan akan berdiferensiasi ke arah pembentukan tunas. Pernyataan tersebut juga didukung oleh Pierik (1988), yang menyatakan bahwa pertumbuhan dan perkembangan mata tunas menjadi tunas baru sangat ditentukan oleh ketepatan konsentrasi dan jenis sitokinin. George dan Sherrington juga (1984) menyatakan bahwa sitokinin (BAP ataupun kinetin) apabila digunakan pada kadar yang tepat, sangat efektif dalam merangsang penggandaan tunas.

Hasil Analisis Varian (Lampiran 3) menunjukkan bahwa umur eksplan dalam media baru mempengaruhi jumlah tunas *Zingiber officinale* var. *sunti* ($p < 0,05$). Terjadinya peningkatan jumlah tunas *Z. officinale* var. *sunti* tersebut karena jumlah nutrisi dan BAP dalam media baru cukup tersedia dan sesuai, juga eksplan yang digunakan adalah jaringan yang relatif muda sehingga masih aktif mengadakan pembelahan.

Berdasarkan hasil pengamatan visual setelah 1 minggu di subkultur pada media baru terbentuk akar beserta rambut-rambut akar berwarna putih menembus (tumbuh) dalam media ($-->$), gambar 4). Adanya rambut-rambut akar ini sangat penting untuk penyerapan nutrisi yang digunakan untuk pertumbuhan tanaman.

Hasil Analisis Varian (Lampiran 4) menunjukkan bahwa umur eksplan dalam media baru maupun konsentrasi zat pengatur tumbuh mempengaruhi jumlah akar *Z. officinale* var. *sunti* ($p < 0,05$). Dari berbagai perlakuan zat pengatur tumbuh dengan konsentrasi yang berbeda terdapat beberapa perbedaan rata-rata jumlah akar yang terbentuk. Berdasarkan hasil uji t (Lampiran 4) perbedaan tersebut dijumpai pada perlakuan A_1-A_2 ; A_1-A_4 ; A_2-A_3 ; A_2-A_4 . Terlihat bahwa pada umur baik 1 minggu maupun 2 minggu perlakuan A_2 rata-rata jumlah akar yang paling banyak. Secara umum dapat dilihat bahwa konsentrasi yang terlalu rendah atau yang terlalu tinggi tidak mampu menginduksi pembentukan akar secara optimal. Mariska (1992) menyatakan bahwa pada konsentrasi tinggi zat pengatur tumbuh dapat menghambat proses fisiologi tanaman, sedangkan konsentrasi rendah tidak efektif. Terlihat pula bahwa penggunaan kombinasi zat pengatur tumbuh (BAP dan NAA) pada konsentrasi yang tepat memberikan hasil yang lebih baik dari pada perlakuan tunggal. Dengan demikian terjadi adanya aktivitas sinergisme antara ke dua zat pengatur tumbuh tersebut dalam menunjang arah diferensiasi sel. Dari tabel 3 dan tabel 4 tampak bahwa penggunaan kombinasi zat pengatur tumbuh NAA : BAP menyebabkan diferensiasi yang mengarah pada pembentukan akar dan tunas.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Ada perbedaan pertumbuhan dan perkembangan eksplan *Zingiber officinale* var *sunti* Val. yang dipelihara dalam media tanpa zat pengatur tumbuh dengan media yang ditambah zat pengatur tumbuh.
2. Jenis zat pengatur tumbuh yang sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan eksplan *Zingiber officinale* var. *sunti* Val. adalah NAA 1 ppm : BAP 5 ppm.

5.2. Saran

Penelitian ini perlu dilanjutkan yaitu tahap aklimatisasi untuk mengetahui apakah planlet hasil budidaya jaringan mampu membentuk rhizoma.

DAFTAR PUSTAKA

- Dodd, Y. and L.W.Robert, 1982. *Experiment on Plant Tissue Culture*. Cambridge University Press. London. p. 141-148.
- Gautheret, R.Y., 1982. The History Proceeding of the 5th International Congres of Plant and Cell Culture, *dalam : Plant Tissue Culture*, R.A. Dixon. IRL Press. Washington. p. 7-10.
- George, E.F. and P.D. Sherrington, 1984. *Plant Propagation by Tissue Culture*. Exergetics Limited, England. p. 19.
- Gunawan, L.W., 1995. *Teknik Kultur In Vitro Dalam Hortikultura*. Penebar Swadaya. Jakarta. p. 44-45.
- Hoesen, D.S.H. dan Poerba, Y.S., 1992. *Perbanyakan Tanaman Jahe Merah (Zingiber officinale Rosc var. Rubra) Dengan Teknik Kultur Jaringan*. Proceeding Seminar Hasil Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi, Puslitbang Bioteknologi LIPI. Bogor. p. 324-328.
- Khrisnamoorty, 1983. *Plant Growth Hormone*. Mc Graw Hill. India. p. 60-62.
- Mariska, I., 1992. *Bibit Jahe Kultur Jaringan*. Trubus No. 272 Tahun XXIII. Jakarta. p. 31.
- Murashige, T. and Skoog, F., 1962. A Revised Medium for Rapid Growth and Bioassay with Tobacco Tissue Cultures. *Physiol. Plant*. 15 : 473-497.
- Nazaruddin dan Fauziah, M., 1994. *Buah Komersial*. Penebar Swadaya. Jakarta. p. 105-116.
- Nickkel, L.G., 1982. *Plant Growth Regulators Agricultural Uses*. Springer-Verlag. Berlin Heidelberg. New York.
- Paimin, F.B. dan Murhananto, 1994. *Budidaya, Pengolahan, Perdagangan Jahe*. Penebar Swadaya. Jakarta. p. 21-100.
- Pierik, R.L.M., 1988. In Vitro Culture of Higher Plant. A Tool in the Propagation of Horticultural Crop. *Acta Horticulturæ* 226 (1) : 25-40.
- Rugayah, 1994. Status Taksonomi Jahe Putih dan Jahe Merah. *Floribunda* 1 (14) : 53-56.
- Rukmana, R., 1994. *Budidaya Melon Hibrida*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. p. 7-15.
- Santosa, H.P., 1994. *Enaknya Menanam Apa*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. p. 36-39.

- Santosa, 1990. *Fisiologi Tumbuhan. Metabolisme dan Pertumbuhan Pada Tumbuhan Tingkat Tinggi*. Fakultas Biologi UGM. Yogyakarta. p. 87-90.
- Sastrapradja, 1977. *Ubi-ubian*. Lembaga Biologi Nasional-LIPI. Bogor. p. 41.
- Sofyan, R., 1989. Peningkatan Nilai Tambah Jahe Melalui Beberapa Proses Pengolahan. *J. Litbang. Pert.* VIII (4) : 79-82.
- Suryowinoto, S.M. dan M. Suryowinoto, 1977. *Perbanyakan Vegetatif pada Anggrek*. Kanisius. Yogyakarta. p. 57-90.
- Suryowinoto, M., 1985. *Budidaya Jaringan dan Manfaatnya*. Fakultas Biologi UGM. Yogyakarta. p. 23-30.
- Wareing and Philipe, 1981. *Growth and Differentiation in Plants*. 3th ed. Pergamon Press. New York. p. 151-153.
- Wattimena, G.A., 1988. *Zat Pengatur Tumbuh Tanaman*. Pusat Antar Universitas IPB. Bogor. p. 5-33.

Lampiran 1. Komponen Media Murashige and Skoog (MS)

A. Makronutrien	mg/l
NH_4NO_3	1650
KNO_3	1900
$\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	440
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	370
KH_2PO_4	170
B. Mikronutrien	
$\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	22,3
$\text{ZnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	8,6
H_3BO_3	6,2
KI	0,83
$\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2 \cdot \text{H}_2\text{O}$	0,25
$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	0,025
$\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	0,025
c. Besi	
Na_2EDTA	37,30
$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	27,80
d. Vitamin	
Piridoksin-HCl (Vit. B6)	0,5
Thiamin-HCl (Vit. Bi)	0,1
e. Asam amino	
Glisin	2,0
Asam nikotinat	0,5
f. Zat Organik	
Mio inositol	100
Sukrosa	30.000
Agar	8.000
pH	5,6-5,7

Lampiran 2. Analisis Varian Pengaruh Penambahan Zat Pengatur Tumbuh Terhadap Pertumbuhan Eksplan *Zingiber officinale* var. *sunti*

Nama Jalur Klasifikasi A : ZAT PENGATUR TUMBUH (ppm)
 Nama Klasifikasi A 1 : 0
 Nama Klasifikasi A 2 : 3
 Nama Klasifikasi A 3 : 5
 Nama Klasifikasi A 4 : 7
 Nama Klasifikasi A 5 : 9

Nama Ubahan Taut X : JUMLAH TUNAS

Jalur Klasifikasi A = Rekanan Nomor : 1

Ubahan Taut X = Rekanan Nomor : 2

Cacah Kasus Semula : 20

Cacah Data Hilang : 0

Cacah Kasus Jajan : 20

II TABEL STATISTIK INDUK

Sumber	n	dX	dX ²	Rerata	SB
A1	4	9	23	2.250	0.957
A2	4	19	97	4.750	1.500
A3	4	53	753	13.250	4.113
A4	4	38	366	9.500	1.291
A5	4	30	242	7.500	2.380
Total	20	149	1481	7.450	4.419

III TABEL RANGKUMAN ANALISIS VARIANSI 1-JALUR

Sumber	JK	db	RK	F	R ₀	p
Antar A	288.700	4	72.175	13.163	0.778	0.000
Dalam	82.250	15	5.483	--	--	--
Total	370.950	19	--	--	--	--

** UJI-t ANTAR A

=====

Suaber	X
A1-A2	-1.510
p	0.149
A1-A3	-6.643
p	0.000
A1-A4	-4.379
p	0.001
A1-A5	-3.171
p	0.006
A2-A3	-5.133
p	0.000
A2-A4	-2.869
p	0.011
A2-A5	-1.661
p	0.114
A3-A4	2.265
p	0.037
A3-A5	3.473
p	0.004
A4-A5	1.208
p	0.245

=====

(p = dua-ekor).

Lampiran 3. Analisis Varian Pengaruh Umur Eksplan dan Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Terhadap Jumlah Tunas *Zingiber officinale* var. *sunti*

Nama Jalur Klasifikasi A : PERBANDINGAN ZAT PENGATUR TUMBUH NAA:BAP (ppm)

Nama Klasifikasi A 1 : 0.5 : 5

Nama Klasifikasi A 2 : 1 : 5

Nama Klasifikasi A 3 : 2 : 5

Nama Klasifikasi A 4 : 4 : 5

Nama Faktor Ulangan B : JUMLAH TUNAS

Nama Klasifikasi B 1 : SETELAH 1 MINGGU

Nama Klasifikasi B 2 : SETELAH 2 MINGGU

Nama Ubahan Taut X : JUMLAH TUNAS

Jalur Klasifikasi A = Rekanan Nomor : 1

Klasifikasi B 1 = Rekanan Nomor : 2

Klasifikasi B 2 = Rekanan Nomor : 3

Cacah Kasus Semula : 16

Cacah Data Hilang : 0

Cacah Kasus Jalan : 16

II TABEL STATISTIK INDUK

Sumber	n	dX	d(X)	Rerata	SB
A1	8	124	1936	15.500	1.414
A2	6	120	1808	15.000	1.069
A3	8	127	2023	15.875	0.991
A4	8	114	1626	14.250	0.707
B1	16	238	3560	14.375	1.147
B2	16	247	3635	15.433	1.209
A1B1	4	61	937	15.250	1.530
A1B2	4	63	999	15.750	1.500
A2B1	4	59	873	14.750	0.957
A2B2	4	61	935	15.250	1.258
A3B1	4	62	964	15.500	1.000
A3B2	4	65	1059	16.250	0.957
A4B1	4	56	785	14.000	0.815
A4B2	4	58	842	14.500	0.577

RANGKUMAN ANAVA A MIXED B

Sumber Variasi	JK	db	RK	F	R ₀	p
Antar Kasus	39.719	15	--	--	--	--
Antar A	11.844	3	3.948	1.700	0.268	0.219
Ralat Antar	27.875	12	2.323	--	--	--
Dalam	4.500	16	--	--	--	--
Antar B	2.531	1	2.531	16.200	0.057	0.002
Inter AB	0.094	3	0.031	0.200	0.002	0.894
Ralat Dalam	1.875	12	0.156	--	--	--
Total	44.219	31	--	--	--	--

UJI-t ANTAR KLASIFIKASI A

Sumber	t	p
A1-A2	0.656	0.530
A1-A3	-0.492	0.636
A1-A4	1.640	0.124
A2-A3	-1.148	0.273
A2-A4	0.984	0.654
A3-A4	2.132	0.052

p = dua-ekor.

UJI-t ANTAR ULANGAN B

Suaber	t	p
B1-B2	-4.025	0.002

p = dua-ekor.

Lampiran 4. Analisis Varian Pengaruh Umur Eksplan dan Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Terhadap Jumlah Akar *Zingiber officinale* var. *sunti*

Nama Jalur Klasifikasi A : PERBANDINGAN ZAT PENGATUR TUMBUH (NAA:BAP)

Nama Klasifikasi A 1 : 0.5 : 5

Nama Klasifikasi A 2 : 1 : 5

Nama Klasifikasi A 3 : 2 : 5

Nama Klasifikasi A 4 : 3 : 5

Nama Faktor Ulangan B : WAKTU PENGAMATAN

Nama Klasifikasi B 1 : SETELAH 1 MINGGU

Nama Klasifikasi B 2 : SETELAH 2 MINGGU

Nama Ubahan Taut X : JUMLAH AKAR

Jalur Klasifikasi A = Rekamannya : 1

Klasifikasi B 1 = Rekamannya : 2

Klasifikasi B 2 = Rekamannya : 3

Cacah Kasus Seula : 16

Cacah Data Hilang : 0

Cacah Kasus Jalan : 16

II TABEL STATISTIK INDIK

Suaber	n	∑X	∑X ²	rerata	Sb
A1	8	79	827	9.875	2.588
A2	8	112	1666	14.000	3.742
A3	8	70	632	8.750	1.669
A4	8	61	471	7.625	0.916
B1	16	133	1165	8.313	1.991
B2	16	189	2431	11.813	3.637
A1B1	4	32	266	8.000	1.876
A1B2	4	47	561	11.750	1.708
A2B1	4	43	471	10.750	1.708
A2B2	4	69	1195	17.250	1.258
A3B1	4	30	230	7.500	1.291
A3B2	4	40	402	10.000	0.816
A4B1	4	28	198	7.000	0.816
A4B2	4	33	273	8.250	0.500
TOTAL	32	322	3596	10.063	3.388

Laporan Penelitian Pengaruh Penambahan Zat Pengatur Tumbuh Terhadap ...

11 RANGKUMAN ANAVA A MIXED B

Sumber Variasi	JK	db	RK	F	R)	p
Antar Kasus	202.875	15	--	--	--	--
Antar A	185.625	3	61.875	43.043	0.522	0.000
Ralat Antar	17.250	12	1.438	--	--	--
Dalam	153.000	16	--	--	--	--
Antar B	98.000	1	98.000	47.515	0.275	0.000
Inter AB	30.250	3	10.083	4.889	0.085	0.019
Ralat Dalam	24.750	12	2.063	--	--	--
Total	355.875	31	--	--	--	--

11 UJI-t ANTAR KLASIFIKASI A

Suaber	t	p
A1-A2	-6.881	0.000
A1-A3	1.877	0.082
A1-A4	3.753	0.003
A2-A3	8.758	0.000
A2-A4	10.634	0.000
A3-A4	1.877	0.082

p = dua-ekor.

11 UJI-t ANTAR ULANSAN B

Suaber	t	p
B1-B2	-6.893	0.000

p = dua-ekor.

PENGARUH PENAMBAHAN ZAT PENGATUR TUMBUH
TERHADAP EKSPLAN TANAMAN JAHE MERAH

(Zingiber officinale var. sunti Val.) IN VITRO

THE EFFECT OF GROWTH REGULATOR SUPPLEMENTATION
ON EXPLANTS OF RED GINGER

(Zingiber officinale var. sunti Val.) IN VITRO¹

Edy Setiti Wida Utami²; Y. Sri Wulan Manuhara²; Listijani
Suhargo²)

Abstrak

Telah dilakukan penelitian untuk menjawab permasalahan : (1) apakah ada perbedaan pertumbuhan dan perkembangan eksplan Zingiber officinale var sunti Val. yang dipelihara dalam media tanpa zat pengatur tumbuh dengan media yang ditambah zat pengatur tumbuh; (2) jenis zat pengatur tumbuh dengan konsentrasi berapa yang sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan eksplan Zingiber officinale var sunti Val.

Pada penelitian ini digunakan eksplan berupa mata tunas. Media yang dipakai adalah Murashige-Skoog (MS) cair untuk diferensiasi dan proliferasi tunas (MS cair tanpa zat pengatur tumbuh dan ditambah zat pengatur tumbuh BAP 3 ppm, 5 ppm, 7 ppm, dan 9 ppm). Media padat untuk diferensiasi dan proliferasi akar dengan kombinasi zat pengatur tumbuh NAA 0.5 ppm : BAP 5 ppm ; NAA 1.0 ppm : BAP 5 ppm ; NAA 2 ppm : BAP 5 ppm; dan NAA 4 ppm : BAP 5 ppm. Parameter yang diamati adalah lama waktu pembentukan tunas, jumlah tunas dan jumlah akar.

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan : (1) ada perbedaan pertumbuhan dan perkembangan eksplan Z. officinale var sunti Val. yang dipelihara dalam media tanpa zat pengatur

1. Dibiayai oleh SUDR - ADB LOAN No. 1013 - IND 1995/1996.
2. Staf Pengajar Jurusan Biologi FMIPA - UNAIR Surabaya

tumbuh dengan media yang ditambah zat pengatur tumbuh, (2) jenis zat pengatur tumbuh yang sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan eksplan Z. officinale var sunti Val. adalah NAA 1.0 ppm : BAP 5 ppm.

Abstract

The problems of this research were : (1) are the growth and development of Zingiber officinale var sunti Val. different in media with growth regulator and without growth regulator, (2) how many concentration of growth regulator caused the best growth and development of Z.officinale var. sunti Val.

Shoot tip of red ginger were used as the explants. The nutrient medium consisted of liquid Murashige - Skoog medium, supplemented with 3 ppm, 5 ppm, 7 ppm and 9 ppm BAP, for bud differentiation and proliferation. Solid Murashige-Skoog medium were also used, supplemented with various combination of 0.5 ppm NAA : 5 ppm BAP ; 1 ppm NAA : 5 ppm BAP ; 2 ppm NAA : 5 ppm BAP ; and 4 ppm NAA : 5 ppm BAP for root growth and differentiation.

The results showed that the growth and development of Z. officinale var. sunti Val. explant were different in media with growth regulator and without growth regulator. The best result of the growth and development of Z. officinale var. sunti Val. explants were achieved in media supplemented with 1.0 ppm NAA combined with 5 ppm BAP.

Keyword : Growth regulator - growth and development - Zingiber officinale var. sunti Val.

PENDAHULUAN

Jahe (Zingiber officinale Rosc) merupakan tanaman rempah-rempah yang diperdagangkan di dunia. Dipasarkan dan dikonsumsi dalam bentuk segar atau jahe olahan (Sastrapradja, 1977 dan Sofyan Rusli, 1989).

Ekspor jahe Indonesia setiap tahunnya baru sekitar 2 - 4 % kebutuhan dunia, maka jahe dapat menembus pasaran ekspor. Kebutuhan jahe di dalam negeripun ternyata tidak sedikit. Saat ini tercatat ada sekitar 300 pabrik jamu yang menggunakan jahe sebagai bahan bakunya. Kebutuhan ini akan meningkat terus seiring pertumbuhan penduduk. Sementara di pihak lain potensi wilayah Indonesia untuk areal jahe masih terbentang luas. Demikian pula dengan 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, Sumatra utara 2322 ha, Jawa Tengah 895.8 ha dan Jawa Barat 91 ha, hal ini merupakan peluang untuk bertani jahe. Berdasarkan hasil perhitungan analisis usaha baik membudidayakan maupun mengusahakan pengolahan jahe akan mendapatkan keuntungan yang besar (Paimin dan Murhananto, 1994).

Perbanyak tanaman jahe yang biasa dilakukan adalah cara vegetatif dengan perbanyak rimpang. Cara vegetatif lain dengan rumpun dan kultur jaringan tidak umum ditemui. Oleh karenanya rimpang jahe merupakan bagian penting tanaman baik secara biologis maupun ekonomis. Masalah klasik yang dihadapi petani jahe adalah pengadaan bibit. Rimpang jahe yang digunakan untuk bibit perlu beberapa tahap perlakuan yaitu tahap sortasi, penyimpanan, dan pengujian. Seperti diketahui bahwa rimpang jahe mempunyai masa dorman, sehingga rimpang jahe disimpan dulu sebelum ditanam. Selama penyimpanan inilah biasanya rimpang bibit terserang penyakit layu bakteri yang disebabkan Pseudomonas solanacearum. Demikian pula untuk tahap pengujian memerlukan waktu selama 2 bulan. Tahap sortasi perlu dilakukan dalam rangka untuk mendapatkan bibit yang sehat. Apalagi bagi perkebunan besar, pengadaan bibit merupakan masalah yang harus ditangani dengan baik, karena bila bibit yang digunakan tidak sehat, kegagalan panen amat mungkin terjadi (Paimin dan Murhananto, 1994; Mariska, 1992).

Dari tiga varietas jenis jahe yang ada, jahe sunti mempunyai harga yang paling tinggi. Kebutuhan bibit jahe untuk satu hektarnya kurang lebih 1 - 1.5 ton bibit/ha atau

sekitar 20.000 - 30.000 bibit tanaman/ha dan hal ini merupakan kendala yang utama bagi petani jahe (Hoesen dan Poerba, 1992). Penerapan teknik budidaya jaringan diharapkan dapat memenuhi kebutuhan bibit jahe secara masal, yang sehat dengan waktu yang relatif pendek.

Prinsip budidaya jaringan telah tercantum dalam teori sel yang dikemukakan oleh Schleiden dan Schwann (Gautheret, 1982) yang menyatakan bahwa sel mempunyai totipotensi telah mendasari suatu cara perbanyakan vegetatif. Budidaya jaringan pada dasarnya adalah perbanyakan vegetatif dengan mengambil suatu jaringan tanaman yang cukup kecil dan menanamnya di dalam media, akan menjadi beratus-ratus/beribu-ribu dan bahkan dapat menjadi berjuta-juta tanaman. Prinsip budidaya jaringan harus dipelihara dalam media yang steril. Aplikasi budidaya jaringan dapat digunakan untuk perbanyakan vegetatif karena sel-sel yang beradaptasi dalam media yang sesuai mampu memperbanyak diri dan berdiferensiasi menjadi tanaman lengkap (Suryowinoto, 1985 dan Gunawan, 1995).

Zat pengatur tumbuh dalam tubuh tanaman akan mempengaruhi proses fisiologi pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Nickell, 1982). Zat pengatur tumbuh tersebut antara lain auksin. Auksin memacu sintesis RNA dan protein, sekaligus mempengaruhi dinding sel sehingga memungkinkan pembesaran sel (Wattimena, 1988 dan Santosa, 1990). Zat pengatur tumbuh lain, misalnya sitokinin memacu sintesis RNA dan protein. Dalam kaitannya dengan sintesis protein ini, sitokinin selanjutnya memacu pembelahan sel (Khrisnamoorthy, 1983 dan Santosa, 1990).

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk memecahkan masalah tersebut, diantaranya Mariska (1992) menghasilkan 9 - 10 tunas dari setiap mata tunas dalam media cair yang ditambah zat pengatur tumbuh benzyl adenin. Hoesen dan Poerba (1992) berhasil menumbuhkan kalus dari mata tunas dengan menambah NAA. Tunas dapat terbentuk tetapi relatif masih sedikit (rata-rata 3.43 tunas) dalam media yang diberi tambahan zat pengatur tumbuh NAA dan BAP. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui (1) apakah ada

perbedaan pertumbuhan dan perkembangan eksplan Zingiber officinale var sunti Val. yang dipelihara dalam media tanpa zat pengatur tumbuh dan media dengan penambahan zat pengatur tumbuh; (2) jenis zat pengatur tumbuh dengan konsentrasi yang sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan Z. officinale var. sunti Val.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan adalah rhizoma Zingiber officinale var sunti Val. diperoleh dari Pasar Mbringhardjo, Yogyakarta. Penelitian ini dibagi menjadi dua tahap yaitu (I) diferensiasi dan proliferasi tunas pada media cair, (II) diferensiasi dan proliferasi akar.

Tahap I

Rhizoma Zingiber officinale var sunti Val. ditanam pada pot. Setelah pada rhizoma tersebut tumbuh mata tunasnya, maka mata tunas siap dijadikan eksplan. Kulit rhizoma Z.officinale var sunti Val. dikupas, dijaga jangan sampai mata tunas rusak waktu mengupas. Rhizoma yang telah dikupas dicuci dengan deterjen dan dibilas sampai bersih. Selanjutnya mata tunas diambil dan direndam secara berturut-turut ke dalam larutan benlate 0.3 % selama 5 menit, Hg Cl₂ 0.2 % selama 5 menit, bakterisida agrept 0.2 % selama 15 menit. Setelah itu eksplan dibilas tiga kali dengan akuadest steril. Eksplan yang telah steril ditanam dalam media cair Murashige-Skoog (1962) tanpa zat pengatur tumbuh dan ditambah zat pengatur tumbuh BAP (Gibco BR) dengan konsentrasi 3 ppm, 5 ppm, 7 ppm, dan 9 ppm. Pembuatan media MS dilakukan menurut cara Dodd dan Robert (1982). Setiap botol kultur ditanami satu mata tunas dan setiap perlakuan terdiri dari empat botol kultur. Kultur dipelihara dalam ruang inkubasi dengan lampu neon 20 watt pada jarak 60 cm secara terus menerus pada suhu 24 °C - 25 °C. Pengamatan terhadap lama waktu pembentukan tunas dilakukan setiap satu minggu sekali selama empat minggu. Perhitungan jumlah tunas dihitung pada umur empat minggu.

Tahap II

Eksplan yang digunakan berasal dari hasil kultur tahap pertama yang memberikan hasil terbaik, yaitu dari perlakuan BAP 5 ppm dikombinasi dengan zat pengatur tumbuh NAA (Merck) 0.5 ppm, 1.0 ppm, 2.0 ppm, dan 4.0 ppm. Parameter yang diamati adalah jumlah tunas dan jumlah akar pada umur 1 minggu dan 2 minggu setelah subkultur. Rancangan penelitian yang dipakai adalah rancangan acak lengkap. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis varian. Apabila ada pengaruh perlakuan dilanjutkan dengan uji t pada taraf signifikansi 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil pengamatan lama waktu pembentukan tunas dalam media tanpa zat pengatur tumbuh dan media dengan penambahan zat pengatur tumbuh disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Lama waktu pembentukan tunas Zingiber officinale var sunti Val. dalam media tanpa zat pengatur tumbuh dan media dengan penambahan zat pengatur tumbuh (z.p.t.)

Media	Lama waktu pembentukan tunas pada minggu ke...		
	II	III	IV
Tanpa z.p.t.	-	-	+
Dengan z.p.t. BAP	+	+	+

Keterangan : - = tidak terbentuk tunas
+ = terbentuk tunas

Hasil pengamatan secara deskriptif terhadap lamawaktu pembentukan tunas dalam media cair tanpa zat pengatur tumbuh dan dalam media dengan penambahan zat pengatur tumbuh pada tabel 1 menunjukkan bahwa pada perlakuan dengan penambahan

zat pengatur tumbuh BAP, beberapa hari setelah inokulasi eksplan mata tunas mulai membengkak. Pada umur 2 minggu setelah inokulasi, tunasnya mulai terbentuk, berwarna putih, sedangkan lama waktu pembentukan tunas dalam media cair tanpa penambahan zat pengatur tumbuh dalam tabel 1 nampak bahwa pembentukan tunas lebih lambat dibandingkan dengan penambahan zat pengatur tumbuh yaitu pada minggu ke IV baru terbentuk tunas.

Demikian pula berdasarkan hasil pengamatan terhadap pertumbuhan tunas. Pada umur 4 minggu, tunas-tunas yang dipelihara dalam media dengan penambahan zat pengatur tumbuh nampak segar, tunas-tunas bertambah panjang, terjadi perubahan pada tunas yaitu bagian ujung tunas berwarna hijau, sedang bagian pangkal eksplan terjadi proliferasi tunas. Pada umur 4 minggu, pertumbuhan tunas yang dipelihara dalam media tanpa penambahan zat pengatur tumbuh secara visual nampak kurang segar, berwarna kecoklatan. Hal ini berarti ada pengaruh penambahan zat pengatur tumbuh terhadap pertumbuhan eksplan Zingiber officinale var sunti Val.

Pernyataan tersebut didukung pula dengan analisis varian. Dari hasil Analisis varian tersebut diperoleh bahwa ada pengaruh penambahan zat pengatur tumbuh terhadap pertumbuhan eksplan Zingiber officinale var. sunti Val. secara signifikan karena diperoleh probabilitas kurang dari 0.5 ($p < 0.05$).

PANGKUMAN ANALISIS VARIANSI 1-JALUR

Sumber	JK	db	RK	F	R	p
Antar A	288,700	4	72,175	13,163	0,778	0,000
Dalam	82,250	15	5,483	--	--	--
Total	370,950	19	--	--	--	--

Hasil perhitungan jumlah tunas Zingiber officinale var. sunti Val. pada media cair tanpa zat pengatur tumbuh dan media dengan zat pengatur tumbuh BAP pada konsentrasi yang berbeda pada umur 4 minggu disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata jumlah tunas Zingiber officinale var. sunti Val. yang dipelihara dalam media cair tanpa zat pengatur tumbuh dan media dengan zat pengatur tumbuh BAP dengan berbagai konsentrasi pada umur 4 minggu

Kode	Jenis Zat Pengatur Tumbuh	Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh (ppm)	Rata-rata Jumlah Tunas (N = 4)
A ₁	BAP	0	2,25 + 0,96
A ₂	BAP	3	4,75 + 1,50
A ₃	BAP	5	13,25 + 4,11
A ₄	BAP	7	9,50 + 1,29
A ₅	BAP	9	7,50 + 2,38

Dari tabel 2 terlihat bahwa penambahan zat pengatur tumbuh dalam media memperlihatkan interaksi terhadap; diferensiasi tunas. Menurut Santosa (1990) peran zat pengatur tumbuh sitokinin (BAP) dalam proses morfogenesis yang terpenting adalah menyebabkan dominansi apikal dan menunda proses penuaan jaringan dan organ. Dari tabel 2 juga nampak bahwa jumlah tunas terbanyak adalah pada perlakuan BAP 5 ppm. Hal ini berarti BAP 5 ppm adalah konsentrasi yang terbaik untuk pembentukan tunas Zingiber officinale var. sunti Val.. Suryowinoto dan Suryowinoto (1986) menyatakan bahwa pada konsentrasi sitokinin yang sesuai, jaringan akan berdiferensiasi ke arah pembentukan tunas. Pernyataan tersebut juga didukung Pierik (1988), bahwa pertumbuhan dan perkembangan mata tunas menjadi tunas baru sangat ditentukan oleh ketepatan konsentrasi dan jenis sitokinin. Juga George dan Sherrington (1984) menyatakan bahwa sitokinin (BAP ataupun kinetin) apabila digunakan pada kadar yang tepat, sangat efektif dalam merangsang penggandaan tunas.

Hasil perhitungan jumlah tunas Zingiber officinale var. sunti Val. yang dipelihara dalam media padat dengan zat pengatur tumbuh pada konsentrasi yang berbeda pada umur 1 minggu dan 2 minggu setelah subkultur disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata jumlah tunas Zingiber officinale var. sunti dalam media padat dengan zat pengatur tumbuh NAA : BAP pada berbagai konsentrasi pada umur 1 minggu dan 2 minggu setelah subkultur

Kombinasi Zat Pengatur Tumbuh	Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh (ppm)	Rata-rata jumlah tunas (N=4) pada umur	
		1 minggu	2 minggu
A ₁ = NAA : BAP	0,5 : 5	15,25±1,30	15,75±1,30
A ₂ = NAA : BAP	1,0 : 5	14,75±0,83	15,25±1,05
A ₃ = NAA : BAP	2,0 : 5	15,50±0,87	16,25±0,83
A ₄ = NAA : BAP	4,0 : 5	14,00±0,71	14,50±0,50

Dari tabel 3 nampak bahwa umur eksplan dalam media baru meningkatkan jumlah tunas. Terjadinya peningkatan jumlah tunas Zingiber officinale var. sunti Val. tersebut karena jumlah nutrisi dan BAP dalam media baru cukup tersedia dan sesuai, juga eksplan yang digunakan adalah jaringan yang relatif muda sehingga masih aktif mengadakan pembelahan. Berdasarkan hasil pengamatan visual setelah 1 minggu di subkultur pada media baru terbentuk akar beserta rambut-rambut akar berwarna putih menembus (tumbuh) dalam media.

Adanya rambut-rambut akar ini sangat penting untuk penyerapan nutrisi yang digunakan untuk pertumbuhan tanaman.

Hasil perhitungan jumlah akar Zingiber officinale var. sunti Val. dalam media padat dengan penambahan zat pengatur tumbuh NAA : BAP pada berbagai konsentrasi pada umur 1 minggu dan 2 minggu setelah subkultur disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata jumlah akar Zingiber officinale var. sunti Val. dalam media padat dengan zat pengatur tumbuh NAA : BAP pada berbagai konsentrasi pada umur 1 minggu dan 2 minggu setelah subkultur

Kombinasi Zat Pengatur Tumbuh	Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh (ppm)	Rata-rata jumlah tunas (N=4) pada umur	
		1 minggu	2 minggu
A ₁ = NAA : BAP	0,5 : 5	8,00±1,58	11,75±1,48
A ₂ = NAA : BAP	1,0 : 5	10,75±1,48	17,25±1,09
A ₃ = NAA : BAP	2,0 : 5	7,50±1,12	10,00±0,71
A ₄ = NAA : BAP	4,0 : 5	7,00±0,71	8,25±0,43

Dari tabel 4 terlihat bahwa pada umur baik 1 minggu maupun 2 minggu perlakuan A₂ rata-rata jumlah akar yang paling banyak. Secara umum dapat dilihat bahwa konsentrasi yang terlalu rendah atau yang terlalu tinggi tidak mampu menginduksi pembentukan akar secara optimal. Mariska (1992) menyatakan bahwa pada konsentrasi tinggi zat pengatur tumbuh dapat menghambat proses fisiologi tanaman, sedangkan konsentrasi rendah tidak efektif. Terlihat pula bahwa penggunaan kombinasi zat pengatur tumbuh (BAP dan NAA) pada konsentrasi yang tepat memberikan hasil yang lebih baik dari pada perlakuan tunggal. Dengan demikian terjadi adanya aktivitas sinergisme antara kedua zat pengatur tumbuh tersebut dalam menunjang arah diferensiasi sel. Dari tabel 3 dan tabel 4 nampak bahwa penggunaan kombinasi zat pengatur tumbuh NAA : BAP menyebabkan diferensiasi yang mengarah pada pembentukan akar dan tunas.

KESIMPULAN

1. Ada perbedaan pertumbuhan dan perkembangan eksplan Zingiber officinale var. sunti Val. yang dipelihara pada media tanpa zat pengatur tumbuh dengan media yang ditambah zat pengatur tumbuh.
2. Konsentrasi zat pengatur tumbuh yang sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan eksplan Zingiber officinale var. sunti Val. adalah NAA 1,0 ppm : BAP 5 ppm.

SARAN

Penelitian ini perlu dilanjutkan yaitu tahap aklimatisasi untuk mengetahui apakah plantlet hasil budidaya jaringan mampu membentuk rhizoma.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Pengelola DIP Proyek Pengembangan & Universitas (SUDR-ADB) tahun 1995/1996, Pimpinan Lembaga Penelitian Universitas Airlangga yang telah berkenan memberi dana, memberi kesempatan melakukan penelitian, Rekan-rekan lain yang terlibat sehingga penelitian ini dapat diselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Dodd, Y. and L.W. Robert, 1982. *Experiment on Plant Tissue Culture*, Cambridge University Press. London. p. 141 - 148
- Gautheret, R.Y., 1982. The History Proceeding of the 5th International Congress of Plant and Cell Culture, dalam : *Plant Tissue Culture*, R.A. Dixon. IRL Press. Washington. p. 7 - 10.
- George, E.F. and F.D. Sherrington, 1984. *Plant Propagation by Tissue Culture*. Exergetics Limited, England. p. 19.
- Gunawan, L.W., 1995. *Teknik kultur In Vitro Dalam Hortikultura*. Penebar Swadaya. Jakarta. p. 44-45.

- Hoesen, D.S.H. dan Poerba, Y.S., 1992. *Perbanyakkan Tanaman Jahe Merah (Zingiber officinale Rose car. Rubra) Dengan Teknik Kultur Jaringan*. Proceeding Seminar Hasil Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi, Puslitbang Bioteknologi LIPI. Bogor. p. 324 - 328
- Khrisnamoorty, 1983. *Plant Growth Hormone*. Mc Graw Hill. India.
- Mariska, I., 1992. *Bibit Jahe Kultur Jaringan*. Trubus No. 272. Tahun XXIII. Jakarta. p. 31.
- Murashige, T. and Skoog, F., 1962. A Revised Medium for Rapid Growth and Bioassay with Tobacco Tissue Cultures. *Physiol. Plant*. 15 : 473 - 497.
- Nickel, L.G., 1982. *Plant Growth Regulators Agricultural Uses*. Springer-Verlag. Berlin Heidelberg. New York.
- Paimin, F.B. dan Murhananto, 1994. *Budidaya Pengolahan Perdagangan Jahe*. Penebar Swadaya. Jakarta. p. 21 - 100.
- Pierik, R.L.M., 1988. In vitro Culture of Higher Plant. A Tool in the Propagation of Horticultural Crop. *Acta Horticulturae* 226(1) : 25 - 40.
- Santosa, 1990. *Fisiologi Tumbuhan. Metabolisme dan Pertumbuhan Pada Tumbuhan Tingkat Tinggi*. Fakultas Biologi UGM. Yogyakarta. p. 87 - 90.
- Sastrapraja, 1977. *Ubi-ubian*. Lembaga Biologi Nasional - LIPI. Bogor. p. 41.
- Sofyan, R., 1989. Peningkatan Nilai Tambah Jahe Melalui Beberapa Proses Pengolahan. *J. Litabang. Pert.* VIII (4) : 79 - 82.
- Suryowinoto, M., 1985. *Budidaya Jaringan dan Manfaatnya*. Fakultas Biologi UGM. Yogyakarta. p. 23 - 30.
- Waltimena, G.A., 1988. *Zat Pengatur Tumbuh Tanaman*. Pusat Antar Universitas IPB. Bogor. p. 5-33.

