

MIKROPROPAGASI JAHE (*Zingiber officinale* Rosc.) SEBAGAI BAHAN FITOFARMAKA POTENSIAL

**Oleh :
Marlin**

Laboratorium Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu
E-mail : marlin_iin@yahoo.com

ABSTRACT

Ginger is one of potential phytopharmaca which is contains essential oil product, *oleorecin*, and *zingiberen*, vitamin A, B1, and C, lipid, protein, and organic acid. Ginger may eliminate toothache, malaria, rheumatic, and digestive disfunction. A *Zingibain* uses as proteolysis enzyme, while *Curcuminoid* uses as anti-inflammatory.

The availability of healthy seedlings could be produce through an in vitro propagation. Shoot proliferation were stimulated in culture medium with succrose of 6% and agar powder of 0.8% (6 shoots/explant), while in medium with succrose of 3% with 0.1 % of activated charcoal occured 24 shoots/explant. Plantlet regeneration was occured in MS medium with BAP of 3.51 ppm and NAA of 5 ppm. Micro-rhizome formation was stimulated in medium with MS macro nutrient of 83.5%. Micro-rhizome was formed in 12.5 days after culture. Results were attained in *in vitro* propagation, proved that such technique had a prospective benefit in order to solve the problem faced in cultivation of plants, especially to enhance the high multiplication of *diseases-free plantlets* of ginger in Bengkulu in order to improve plant quality and production.

ABSTRAK

Tanaman jahe merupakan salah satu tanaman obat potensial yang memiliki banyak manfaat. Tanaman ini merupakan penghasil minyak atsiri, *oleoresin*, dan *zingiberen*. Jahe juga mengandung vitamin A, B1, dan C, lemak, protein, dan asam organik. Tanaman ini dapat mengatasi sakit gigi, malaria, dan rematik serta mengobati kerusakan pada lambung. Kandungan *Zingibain* yang mempunyai aktivitas enzim proteolisis, kandungan *Curcuminoid* di dalamnya juga menyebabkan jahe digunakan sebagai anti-inflamatori

Salah satu kendala dalam pengembangan jahe adalah penyediaan benih sehat. Mikropropagasi secara *in vitro* tanaman jahe merupakan salah satu alternatif usaha perbaikan sifat tanaman jahe. Proliferasi tunas dapat distimulasi dalam media kultur dengan 6% sukrosa dan 0.8 % agar (6 tunas/eksplan), sedangkan pada media dengan penambahan sukrosa 3% dan arang aktif 0.1 % diperoleh tunas sebesar 24 tunas/eksplan.

Tahap regenerasi planlet dapat dilakukan dengan mengkulturkan pada media MS dengan 3,51 ppm BAP dan 5 ppm NAA. Pembentukan rimpang mikro dapat distimulasi dengan modifikasi hara mikro 83,5 % dari komposisi media MS. Saat pembentukan rimpang mikro tercepat diperoleh dalam 12,5 hsk. Melalui mikropropagasi tanaman jahe dengan teknik *in vitro* diharapkan dapat mengatasi kendala dalam budidaya jahe, terutama dalam meningkatkan multiplikasi planlet bebas penyakit sebagai upaya peningkatan kualitas dan produksi jahe di Bengkulu.

I. PENDAHULUAN

Tanaman jahe merupakan salah satu tanaman obat potensial yang memberikan banyak manfaat dalam kehidupan sehari-hari. Tanaman ini berasal dari Asia tropis yang selanjutnya menyebar dari India sampai ke China. Tanaman jahe telah lama dimanfaatkan sebagai bahan penyedap masakan dan obat-obatan.

Bagian yang terpenting dari tanaman ini adalah rhizome (rimpang) yang mengandung beberapa zat, diantaranya 0.8-3.3% minyak atsiri, dan \pm 3% *oleoresin* (Hieronymus, 1989), senyawa resin, tepung kanji dan serat (Muklisah 1997), *zingiberen*, *felandren*, *kanfen*, *limonen*, *sinol*, *singiberol*, dan sitrat minyak damar (Hariyanto, 1983). Selain itu jahe juga mengandung vitamin A, B1, dan C, lemak, protein, dan asam organik (Hieronymus, 1989). Tanaman jahe merupakan salah satu penghasil minyak atsiri (Weiss, 1997). Tanaman ini dapat mengatasi sakit gigi, malaria, dan rematik (Breitschneider, 1870) serta mengobati kerusakan pada lambung. Adanya kandungan senyawa *Zingibain yang* yang mempunyai aktivitas enzim proteolisis menyebabkan jahe digunakan sebagai bahan untuk melunakkan daging (Lee *et al.*, 1986) dan adanya kandungan *Curcuminoid* di dalamnya juga menyebabkan jahe digunakan sebagai anti-inflamatori (Masuda dan Jitoe, 1995).

Umumnya tanaman jahe diperbanyak dengan cara vegetatif dengan menggunakan potongan rimpang dengan beberapa mata tunas (Weiss, 1997). Perbanyakkan dengan cara vegetatif ini memerlukan waktu yang lama untuk mendapatkan bakal bibit yang bermutu dari rimpang yang sehat (umur 10-12 bulan), serta memerlukan bahan tanam yang lebih banyak (2,5-7 cm/bibit). Selain itu perbanyakkan secara vegetatif ini menyebabkan tanaman mudah terinfeksi penyakit, seperti penyakit layu bakteri (*bacterial wilt*) yang disebabkan oleh *Pseudomonas solanacearum* (Semangun, 1991; Weiss, 1997). Lebih dari 200 spesies tanaman menjadi inang dari *P. Solanacearum* (Kelman, 1953), sehingga sulit dikendalikan. Dengan demikian, sangat penting dilakukan upaya-upaya untuk mendapatkan bibit yang berasal dari rimpang yang bebas penyakit layu bakteri. Dengan adanya *diseases-free rhizome* ini, penyimpanan rimpang akan lebih tahan lama dan bibit yang dihasilkan terhindar dari serangan penyakit.

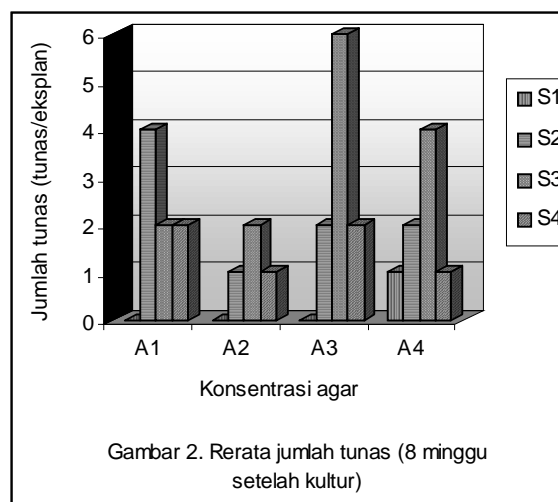
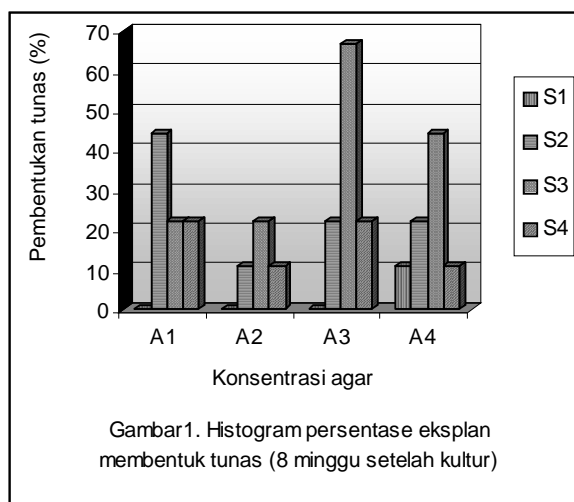
Alternatif usaha untuk memperbaiki sifat tanaman ini dapat dilakukan dengan perbanyakkan tanaman secara *in vitro*, termasuk tanaman jahe (Hosoki dan Sagawa, 1977; Marlin, 2000; 2001). Dengan penggunaan teknik *in vitro*, bahan tanam yang dihasilkan akan

mempunyai tingkat multiplikasi yang tinggi, materi tanaman yang berkualitas, lebih homogen, secara genetik sama dengan induknya, dapat diperoleh dalam waktu yang relatif singkat (Bhojwani, 1990).

Keberhasilan perbanyak tanaman secara *in vitro* sangat ditentukan dengan pemilihan tanaman induk yang digunakan bahan tanam (eksplan). Penggunaan rimpang jahe yang sehat yang berasal dari pertanaman jahe di lahan terinfeksi merupakan suatu keunggulan dalam perbanyak jahe secara *in vitro*. Dengan menggunakan rimpang tersebut, bahan tanam yang digunakan telah mengalami seleksi secara alamiah memiliki sifat ketahanan terhadap penyakit. Dengan dihasilkannya rimpang sehat yang mempunyai daya tahan terhadap infeksi patogen ini diharapkan dapat mengatasi kendala penyediaan bibit sehat selama ini. Penelitian ini diharapkan akan menjadi *scientific frontier* yang mampu memberikan kontribusi bagi penyediaan bibit jahe sehat sebagai bahan baku tanaman obat yang potensial, dalam bentuk rimpang mikro bebas penyakit layu bakteri yang selanjutnya dapat mendukung kebijaksanaan perbenihan daerah Bengkulu khususnya dan perbenihan nasional umumnya.

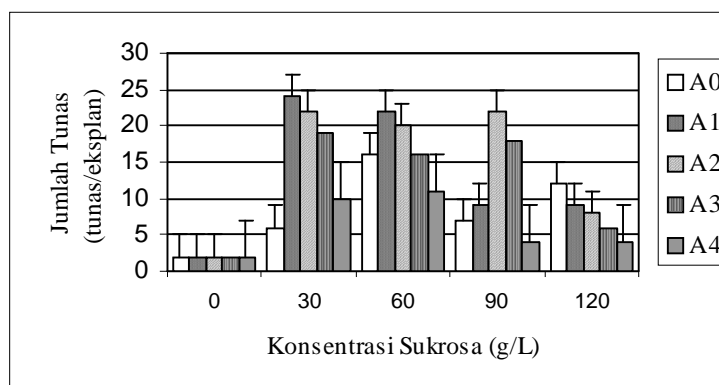
1. PROLIFERASI TUNAS *IN VITRO*

Proliferasi tunas secara *in vitro* dapat distimulasi dengan memodifikasi komponen penyusun media kultur, seperti pemberian sukrosa, dan agar sebagai pematat media.. Penambahan sukrosa dalam media berfungsi sebagai sumber energi dan untuk keseimbangan tekanan osmotik media (George dan Sherrington, 1984). Pati dan gula bebas merupakan sumber energi yang berguna untuk morfogenesis, karena bahan ini dapat meningkatkan respirasi dan meningkatkan kerja enzim dalam oksidasi serta mempercepat perombakan glukosa (Thorpe, 1982),. Dalam proses respirasi sukrosa (gula) juga diubah menjadi bahan-bahan struktural, metabolik, energi translokasi dan transport nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Gardner *et al.*, 1991).



Hasil penelitian menunjukkan persentase pembentukan tunas mikro jahe pada kombinasi perlakuan sukrosa 6% dan agar powder 0.8% (S3A3) memberikan pengaruh yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain, yaitu sebesar 66.66%. Kombinasi perlakuan tersebut juga memberikan respon tertinggi terhadap pembentukan tunas mikro jahe, yaitu 6 tunas/eksplan. Pemberian sukrosa 30 g/L menyebabkan ketersediaan energi dalam media tumbuh mampu mendukung pertumbuhan dan perkembangan eksplan. Eksplan yang dikulturkan belum mampu menghasilkan asimilat sendiri untuk kelangsungan hidupnya, sehingga suplai energi eksogen sangat diperlukan (Withers dan Alderson, 1986). Selain itu, adanya penambahan agar sebagai bahan pematid media dengan konsentrasi 8 g/L mampu menyokong tegaknya eksplan sehingga dapat tumbuh dan berkembang baik. Hasil penelitian Deberg *et al.* (1981) pada tanaman arthicoke (*Cynara colymus*) menunjukkan bahwa anatomi dan morfologi daun menjadi abnormal bila dikulturkan pada media cair atau semi padat.

Hasil penelitian menunjukkan pula bahwa pemberian sukrosa dan arang aktif dapat mempengaruhi proliferasi tunas *in vitro* (Gambar 3). Pembentukan tunas mempunyai jumlah yang banyak pada media dengan penambahan sukrosa (30-90 g/L) yang dikombinasikan dengan pemberian arang aktif (1-3 g/L). Jumlah tunas terbanyak diperoleh pada media hardening dengan penambahan 30 g/L sukrosa dengan 1 g/L arang aktif, yaitu sebesar 24 tunas/eksplan (8 minggu kultur).



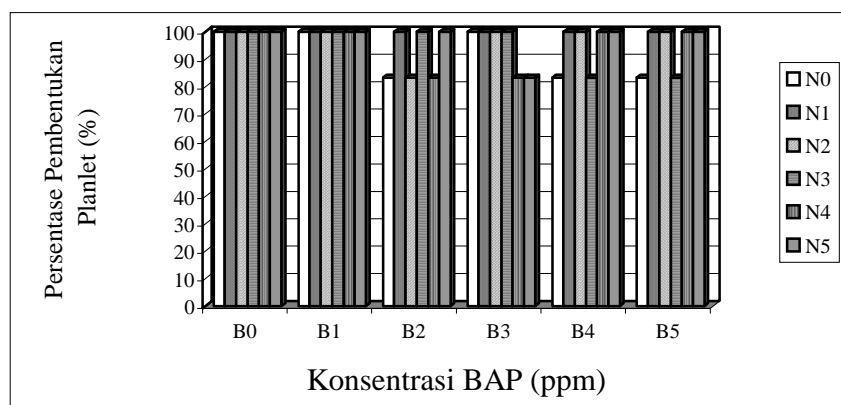
Gambar 3. Pengaruh pemberian sukrosa dan arang aktif terhadap rerata jumlah tunas jahe *in vitro* (8 minggu kultur)

Proses diferensiasi secara *in vitro* sangat bergantung pada suplai sukrosa dalam media (Moncousin, 1991). Menurut Gardner *et al* (1991), bahwa proses differensiasi terjadi bila terdapat gula yang banyak hingga dapat dimanfaatkan dalam proses metabolic. Sebagai sumber energi dan sumber karbon, pemberian sukrosa dalam kultur *in vitro* sangat menentukan pertumbuhan tanaman (George dan Sherrington, 1984).

2. REGENERASI PLANLET JAHE

Penggunaan zat pengatur tumbuh, auksin dan sitokinin, dan komponen-komponen lain dalam media juga sangat berperan dalam pembentukan dan penentuan proses morfogenesis *in vitro*. Pemberian sitokinin dan auksin, dalam bentuk *6-benzile amino purine* (BAP) dan *1-naphtalene acetic acid* (NAA), dalam media menyebabkan diferensiasi sel ke arah pembentukan jaringan dan organ menjadi lebih baik dan terarah. Kedua jenis ZPT ini mempunyai peranan ganda karena mampu merangsang pertumbuhan dan memberikan arah pertumbuhan eksplan (Wetherell, 1982).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase pembentukan planlet jahe *in vitro* mencapai 83,3-100% (Gambar 4).

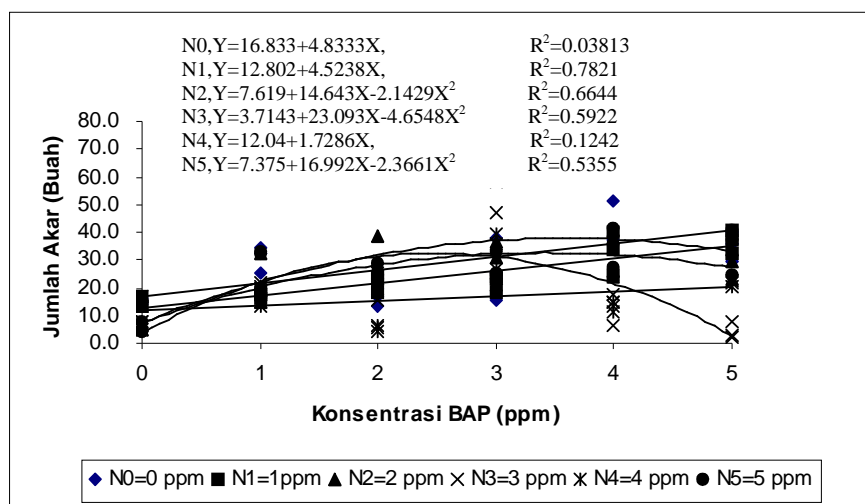


Gambar 4. Pengaruh pemberian BAP dan NAA terhadap persentase pembentukan planlet *in vitro* (10 minggu kultur)

Pemberian BAP secara eksogen dibutuhkan untuk multiplikasi tunas karena BAP dalam kultur jaringan mempunyai peran fisiologis yaitu untuk memacu inisiasi dan pertumbuhan tunas. Penambahan sitokinin dalam bentuk BAP ke dalam media tanam sangat mendorong multiplikasi tunas jahe *in vitro* (Marlin, 2000). Hasil yang sama ditunjukkan pada penelitian Hoesen (1996) dan Mariska *et al.* (1996), penambahan sitokinin dalam media kultur berpengaruh nyata meningkatkan perbentukan dan pertumbuhan tunas pada tanaman kunir putih.

Aplikasi sitokinin eksogen dalam menginduksi pembelahan sel dalam kultur jaringan membutuhkan penambahan auksin (Davies, 1984). Penelitian Hoesen dan Poerba (1995) dalam penelitian terhadap jahe merah menyimpulkan bahwa kehadiran BAP dalam medium kultur pada konsentrasi 1-4 ppm mempengaruhi pembentukan tunas. Rata-rata proliferasi tertinggi dicapai pada eksplan yang dikulturkan pada medium dasar yang dikombinasikan dengan 2,4 ppm BAP dan 1 ppm NAA. Phanipha *et al.* (2000) berhasil meningkatkan multiplikasi tunas jahe gajah dengan medium padat dan medium liquid statik yang ditambahkan 1-2 ppm NAA dan BAP.

Interaksi antara pemberian BAP dan NAA terhadap jumlah akar tanaman disajikan pada Gambar 5 berikut :



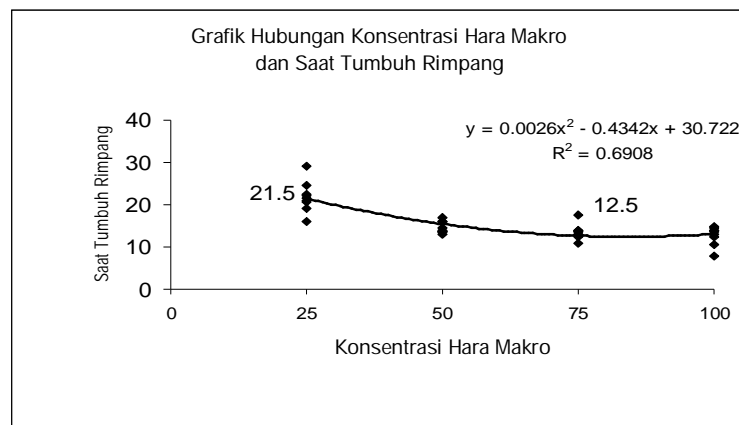
Gambar 5. Pengaruh interaksi antara pemberian BAP dan NAA terhadap jumlah akar jahe (10 minggu kultur)

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa untuk pembentukan akar dari eksplan tunas jahe tidak mutlak membutuhkan auksin eksogen. Eksplan yang berasal dari jaringan meristem (seperti titik tumbuh dan ujung tunas) mengandung auksin endogen yang mencukupi untuk merangsang terbentuknya akar (Wetherell, *et al*, 1982). Wattimena (1992) menegaskan bahwa pembentukan akar hanya memerlukan auksin tanpa sitokinin atau sitokonin dalam konsentrasi rendah. Sedangkan interaksi antara pemberian BAP 0 sampai 5 ppm dengan konsentrasi NAA 2,3 dan 5 ppm meningkatkan jumlah akar secara kuadratik dengan jumlah akar terbanyak yaitu 37,5 akar/eksplan pada konsentrasi optimum BAP 3,51 ppm dan pada taraf NAA 5 ppm. Peningkatan pemberian BAP di atas konsentrasi tersebut akan menyebabkan penurunan jumlah akar jahe secara kuadratik. Pada saat level auksin relatif tinggi terhadap level sitokinin, maka morfogenesis jaringan akan lebih mengarah ke pembentukan akar (Krikorian, *et al*. 1986).

3. STIMULASI PEMBENTUKAN RIMPANG MIKRO

Proses pembentukan rimpang mikro jahe secara *in vitro* diinisiasi dari planlet hasil kultur. Stimulasi pembentukan rimpang mikro dapat dilakukan dengan memodifikasi konsentrasi hara makro dalam media kultur. Pemilihan unsur hara makro pada konsentrasi

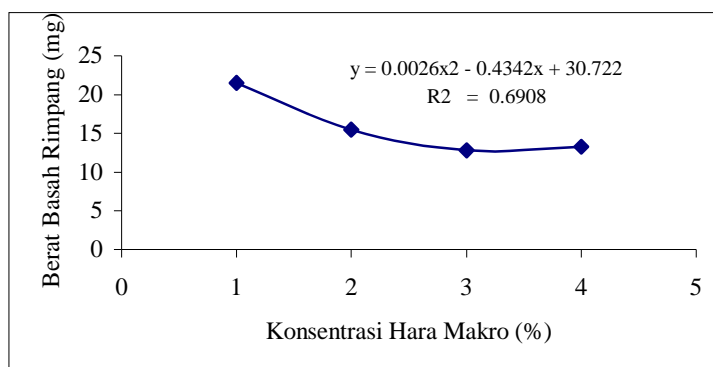
yang benar dan seimbang merupakan langkah yang paling penting dalam menentukan medium kultur tanaman (George dan Sherrington, 1984).



Gambar 6. Pengaruh pemberian hara makro terhadap rerata saat tumbuh rimpang mikro jahe *in vitro*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin meningkatnya konsentrasi hara makro yang diberikan menyebabkan semakin cepatnya waktu yang dibutuhkan eksplan untuk membentuk rimpang. Berkurangnya waktu yang dibutuhkan untuk membentuk rimpang ini terjadi secara kuadratik, dengan konsentrasi hara makro optimum dicapai pada pemberian 83.5 % hara makro. Pada konsentrasi pemberian hara optimum tersebut diperoleh waktu eksplan membentuk rimpang tercepat yaitu 12.5 hst. Menurut George dan Sherrington (1984), hara makro pada konsentrasi yang rendah baik untuk induksi pembentukan akar (*root initiation*).

Pada konsentrasi hara yang rendah penyerapan nutrisi oleh tanaman akan lebih mudah sehingga menyebabkan semakin meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pada sel terjadi penimbunan garam-garam mineral yang berakibat air berdifusi ke dalam sel Salisbury dan Ross (1994). Dengan berdifusinya air mengakibatkan sel-sel yang ada pada rimpang semakin besar sehingga mengakibatkan rerata berat basah rimpang akan meningkat pula.



Gambar 7. Pengaruh konsentrasi hara makro terhadap berat basah rimpang mikro jahe (10 minggu kultur)

Komposisi nutrisi penyusun media harus mengandung bahan kimia yang dibutuhkan tanaman secara lengkap. Hasil penelitian Ammirato dan Sterward (1971) menunjukkan bahwa pengurangan nitrogen juga diperlukan dalam kultur wortel untuk meningkatkan proses inisiasi dan maturasi. Tinggi rendahnya konsentrasi hara yang dibutuhkan sangat tergantung pada jenis tanaman dan tipe pertumbuhan yang diinginkan.

Disamping itu, hasil penelitian menunjukkan pula bahwa proses pembentukan rimpang mikro tidak dapat dipacu dengan memodifikasi bentuk media kultur (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh bentuk media terhadap panjang rimpang jahe *in vitro* (10 minggu kultur)

Perlakuan	Rerata Panjang Rimpang
Media padat	0.57 a
Media padat dengan media cair	0.56 a
Media padat dengan media cair + CAP	0.64 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%

Penambahan media cair ataupun media cair + CAP tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertambahan panjang rimpang jahe. Sejalan dengan pendapat George dan Sherrington (1984), bahwa komposisi media MS mengandung hara makro, mikro, dan

vitamin yang lengkap yang dapat digunakan untuk hampir semua jenis tanaman. Hasil penelitian Marlin (2001) memperlihatkan bahwa penggunaan media padat pada tahap subkultur untuk regenerasi planlet jahe lebih baik dibandingkan dengan media cair tanpa substrat dan media cair dengan penambahan substrat.

V. KESIMPULAN

1. Jahe merupakan salah satu tanaman obat potensial yang dapat dikembangkan dengan teknik mikropropagasi secara *in vitro*.
2. Proliferasi tunas dapat distimulasi dalam media kultur dengan 6% sukrosa dan 0.8 % agar (6 tunas/eksplan), sedangkan pada media dengan penambahan sukrosa 3% dan arang aktif 0.1 % diperoleh tunas sebesar 24 tunas/eksplan.
3. Regenerasi planlet (83,5-100%) dapat dilakukan dengan mengkulturkan pada media MS dengan 3,51 ppm BAP dan 5 ppm NAA.
4. Pembentukan rimpang mikro dapat distimulasi dengan modifikasi hara mikro 83,5 % dari komposisi media MS. Saat pembentukan rimpang mikro tercepat diperoleh dalam 12,5 hsk.

DAFTAR PUSTAKA

- Bhojwani, S.S. (*ed.*). 1990. Plant Tissue Culture : Applications and Limitations. Elsevier. Amsterdam.
- Breitschneider, E. 1870. On The Study and Value of Chinese Botanical Works. *In* : Weiss, E.A. 1997. Essential oil Crops. Cab International. New York.
- Debergh , P.C., Y. Harbaoui, and R. Lemeur. 1981. Mass Propagation of Globe Artichoke (*Cynara scolymus*): Evaluation of different hypotheses to overcome vitrification with several reference to water potential. *Physiologia Pl.*, 53: 181-187.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce and R.L. Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya. Diterjemahkan oleh H. Susilo. Universitas Indonesia. Jakarta.*
- George, E.F. and T.D. Sherrington, 1984. Plant Propagation by Tissue Culture. Handbook and Dictionary of Commercial Laboratories. Exegetic Ltd. England.
- Hariyanto. 1983. *Petunjuk Bertanam dan Kegunaan Jahe. Penerbit Karya Anda. Surabaya.*

- Hieronymus, B.S. 1989. Jahe. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Hoesen, D.S.H dan Y.S. Poerba. 1993. Perbanyak tanaman jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc. Var Roebra) dengan teknik kultur jaringan. Prosiding Seminar Hasil Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi. Pusat Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi LIPI. Hal 324-328.
- Hoesen, D.S.H. 1996, Pembentukan tunas kencur secara *in vitro*. Warta Tumbuhan Obat Indonesia Vol 3(2); 21-23.
- Hosoki, T. and Y. Sagawa. 1977. Clonal Propagation of Ginger through Tissue Culture. HortSci. 12: 451-452.
- Krikorian, A.D. 1982. Cloning Higher Plants from Aseptically Cultured Tissues and Cells. Biol. Rev. 57: 59-88.
- Lee, Y.B., Y.S. Kim, and C.R. Ashmore. 1986. Antioxydant Property in Ginger Rhizomes and Its Application to Meat Products. J. Food Sci. 51(1): 20-23.
- Mariska, I., D. Seswita, dan E. Gati. 1996. Aplikasi kultur jaringan untuk perbanyak klonal tanaman kencur. Warta Tumbuhan Obat Indonesia Vol 3(2) 11-13.
- Marlin. 2000. Proliferasi tunas jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) dengan pemberian sukrosa pada statik dan agitatik kultur *in vitro*. Laporan Penelitian Lembaga Penelitian UNIB. Bengkulu. (Tidak dipublikasikan).
- Marlin. 2001. Regenerasi planlet jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) *in vitro* dengan pemberian nitrogen pada berbagai bentuk media subkultur. Laporan Penelitian Lembaga Penelitian UNIB. Bengkulu. (Tidak dipublikasikan).
- Masuda, T. and A. Jitoe. 1995. Phenylbutenoid monomers from the rhizomes of *Z. cassumnar*. In: Weiss, E.A. 1997. Essential oil Crops. Cab International. New York.
- Moncousin, C. 1988. Adventitious Rhizogenesis Control: New developments. Acta Hort. 230: 97-104.
- Salisbury, F.B. dan C.W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan Jilid 3. (Terjemahan). Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Semangun. 1991. Penyakit-penyakit tanaman hortikultura di Indonesia. Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Wattimena, G.A., E. Samsudin, N. Ansori, E. Ernawati, N.M. Armini, D. Dinarti, dan Sobir. 1992. Pengembangan propagul kentang unggul bermutu. Laporan Penelitian

- Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor. Tidak dipublikasikan. Weiss, E.A. 1997. Essential oil Crops. Cab International. New York.
- Weiss, E.A. 1997. Essential oil Crops. Cab International. New York.
- Wetherell, D.F, 1982. In-vitro culture of Plant Propagation. Avery Publishing Group Inc. Wayne, New York.
- Withers, L.A. and P.G. Alderson. 1986. Plant Tissue Culture and Its Agricultural Applications. Butterworths University Press. Cambridge.