

Penggunaan Media Alternatif pada Kultur *In Vitro* Jahe
(*Zingiber officinale* Rosc.) Varietas Gajah

The Use Alternative Media for In-Vitro Culture of Ginger (Zingiber officinale Rosc.)

Ismiyati Sutarto, Nana Supriatna, Yuliasti¹⁾

ABSTRACT

The problem faced in cultivation of ginger is the availability of uniform plant propagation materials. Ginger is propagated through underground rhizomes. Growth of the rhizome is not uniform, since the shoots do not sprout at the same time. Most of the rhizomes were attacked by several diseases such as bacterial wilt, soft rot, and nematodes. Propagation of plant material through *in-vitro* culture is also an obstacle since the price of pure agar and chemicals is very expensive. Therefore, production of cheap, uniform and disease-free plant materials with rapid multiplication rate is necessary for the successful ginger cultivation. The use of alternative media on *in-vitro* culture of ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) cv. Gajah was conducted in order to substitute cheaper alternative media for *in-vitro* culture of ginger. An experiment using two basic composition of media (MS and liquid fertilizer) and three different types of agar (seaweed, Swallow and Oxoid agar) was done at the Tissue Culture Laboratory of Center for Research and Development of Isotope and Radiation Technology, Jakarta. The result showed that the highest shoot height, number of shoot and leaf was obtained from medium composition of sea weed and MS. Whilst the medium of Oxoid agar and MS produced the longest and the highest number of root. The cheapest medium was found from seaweed and liquid fertilizer composition, whereas the most expensive medium was from Oxoid agar and MS composition. Seaweed and Swallow agar in MS media showed similar growth performance as well as Oxoid agar in development of ginger plantlets.

Key words : Media, In-Vitro, Ginger

PENDAHULUAN

Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) merupakan salah satu tanaman yang banyak digunakan sebagai bahan tanaman rempah dan obat-obatan. Nilai ekonomis tanaman jahe diperoleh dari rimpangnya, karena mengandung minyak atsiri oleoresin, pati dan asam organik. Pada saat ini, kegunaan jahe semakin luas baik untuk bahan makanan, minuman dan kosmetika. Disamping itu, jahe juga diekspor dalam bentuk segar dan minyak atsiri. Peningkatan permintaan jahe sejalan dengan meningkatnya perkembangan industri obat tradisional dan industri lain yang berbahan baku jahe serta permintaan dari luar negeri. Pada tahun 1998 ekspor jahe segar sebanyak 32 808 ton dengan nilai US \$ 9.3 juta. Ekspor jahe olahan mencapai 507 550 kg dengan nilai US \$ 554 023 (Biro Pusat Statistik, 1999).

Masalah yang dihadapi pada pertanaman jahe adalah meluasnya serangan penyakit layu pada rimpang yang disebabkan oleh *Pseudomonas solanacearum* dan *Fusarium oxysporum f. zingiberi*. Penyakit ini belum

dapat dikendalikan secara tuntas (Hosoki dan Sagawa, 1977; De Lange *et al*, 1987). Menurut Dohroo (1989), lebih dari 87% penyakit *Fusarium oxysporum f. zingiberi* ditularkan melalui rimpang. Bibit yang bebas penyakit dalam jumlah banyak dan seragam serta dapat tersedia dalam waktu yang singkat juga belum dapat dipenuhi, karena pada saat ini bibit yang umum digunakan adalah rimpang yang mudah terserang penyakit, pertumbuhannya tidak seragam, membutuhkan ruang yang luas dan biaya transportasi yang tinggi serta dapat menularkan penyakit di daerah pertanaman yang baru. Upaya untuk mendapatkan bibit jahe yang bebas penyakit dalam jumlah besar dan seragam dengan waktu yang relatif lebih singkat adalah dengan melakukan perbanyakan bibit secara *in-vitro* (kultur jaringan) (Mariska dan Syahid, 1992; Sharma dan Singh, 1997).

Jenis dan komposisi media sangat menentukan biaya produksi dan keberhasilan perbanyakan tanaman secara *in-vitro*. Menurut Gunawan (1988), teknik perbanyakan bibit secara *in-vitro* dapat dilakukan setiap

1) Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi, Badan Tenaga Nuklir Nasional, Jakarta.

waktu tanpa dipengaruhi oleh musim. Walaupun demikian, biaya produksi bibit jahe dengan teknik kultur jaringan sangat mahal, karena pada umumnya digunakan media Murashige dan Skoog (MS) yang merupakan media pertumbuhan dengan bahan pematat agar yang diperkaya dengan berbagai senyawa organik, vitamin dan zat pengatur tumbuh (ZPT) (Mariska *et al.*, 1998). Bahan pematat yang umum digunakan dalam media MS adalah agar *Bacto* atau *Oxoid* yang harganya sangat mahal. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya penekanan biaya produksi bibit jahe hasil kultur jaringan dengan metode yang efisien.

Usaha untuk mengganti bahan kimia penyusun media pertumbuhan dalam perbanyakannya secara *in-vitro* dengan bahan lain yang relatif lebih murah dan mudah didapatkan di pasaran telah dilakukan, yaitu mengganti bahan pematat agar *Oxoid* dengan agar *Swallow* atau media cair tanpa bahan pematat (Mariska dan Syahid, 1992). Penggantian media dasar MS dengan pupuk pelengkap cair (PPC) atau pupuk daun telah dilakukan oleh Amien (1994) pada perbanyakannya kentang secara *in-vitro*. Bahan pematat rumput laut, agar batang dan agar Sriti yang dikombinasikan dengan media dasar PPC dan sumber karbon dari gula pasir digunakan untuk memperoleh bibit pisang hasil kultur jaringan yang murah (Sutarto *et al.*, 1998).

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan bibit jahe yang murah dalam jumlah besar, seragam dan berkualitas baik dengan menggunakan pengganti bahan pematat agar *Oxoid* dan media dasar MS, sehingga biaya produksi bibit jahe hasil kultur jaringan lebih efisien.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium kultur jaringan, Kelompok Pemuliaan Tanaman, Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi, BATAN, Jakarta. Percobaan disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Faktorial yang terdiri dari 2 faktor dan 3 ulangan. Faktor pertama merupakan media dasar, yaitu : MS, PPC Super Natural Nutrition (SNN) 2 cc/liter dan SNN 4 cc/liter. Media dasar SNN mengandung unsur hara N, P, K, Ca, Mg, Fe, Na, Zn, Cu, Mn, Bo, Cl, dan S, serta ZPT indole acetic acid (IAA). Faktor kedua adalah bahan pematat yang terdiri atas: agar *Swallow* (9 g/l), rumput

laut (15 g/l) dan agar *Oxoid* (8 g/l). Pada media dasar MS ditambahkan sukrosa 30 g/l, nicotinic acid, pyridoxin-HCl, thiamin, asparagin, glutamin, glicine, myoinositol dan benzil amino purin (BAP) 0.5 ppm, sedangkan untuk media PPC SNN sebanyak 2 dan 4 cc/l tidak ditambah dengan bahan lain. Eksplan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tunas berukuran 1 cm yang berasal dari planlet jahe varietas Gajah.

Pada setiap botol kultur berisi 25 ml media yang sesuai dengan kombinasi perlakuan, ditanam sebanyak 5 tunas. Setiap kombinasi perlakuan terdiri atas 5 botol. Botol kultur ditutup dengan selotip dan ditempatkan di dalam ruang tumbuh dengan suhu 25 – 28°C dan intensitas cahaya 1000 lux selama 16 jam. Pengamatan dilakukan 8 minggu setelah tanam (MST) terhadap jumlah tunas, daun dan akar, tinggi tunas dan panjang akar, ketegaran dan warna tunas serta biaya pembuatan media pada setiap kombinasi perlakuan. Tinggi tunas diukur dari pangkal eksplan hingga titik tumbuh. Ketegaran dan warna tunas diamati dengan menggunakan skor. Skor ketegaran berkisar antara 3.1 – 7.0 (3.1 – 4.0 = tidak tegar, 4.1 – 5.0 = kurang tegar, 5.1 – 6.0 = tegar, 6.1 – 7.0 = sangat tegar). Skor warna berkisar antara 51 – 90 (51 – 60 = kuning kecoklatan, 61 – 70 = kuning, 71 – 80 = hijau muda, 81 – 90 = hijau).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis media dasar dan bahan pematat mempengaruhi pembentukan tunas, kombinasi perlakuan media dasar MS dengan rumput laut memberikan jumlah tunas terbanyak (Tabel 1). Media dasar MS memberikan jumlah tunas yang lebih banyak dibandingkan media dasar SNN2 dan SNN4. Hal ini disebabkan karena media dasar MS mengandung ZPT BAP. Hoesein dan Poerba (1992) menyatakan bahwa pembentukan tunas dapat dipacu dengan pemberian BAP pada konsentrasi 1 – 4 mg/l ke dalam media dasar. Agar *Swallow* dan rumput laut memberikan respon yang baik dalam pembentukan tunas. Jumlah tunas yang dihasilkan oleh agar *Swallow* dan rumput laut nyata lebih banyak bila dibandingkan dengan agar *Oxoid*. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Mariska dan Syahid (1992) bahwa agar *Swallow* memberikan hasil yang sama baiknya dalam pembentukan tunas jahe.

Tabel 1. Jumlah tunas yang tumbuh pada berbagai media dasar dan bahan pematat.

Media dasar	Bahan pematat			Rata-rata
	Agar (<i>Swallow</i>)	Rumput laut	Agar (<i>Oxoid</i>)	
MS	5.1	5.5	4.8	5.1 a
SNN2	3.2	3.0	2.3	2.8 b
SNN4	3.2	3.0	2.00	2.7 b
Rata-rata	3.9 a	3.8 a	3.0 b	

Keterangan : Angka di dalam kolom dan baris terakhir yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 0.05.

Tunas yang tertinggi diperoleh dari kombinasi perlakuan media dasar MS dengan bahan pematat rumput laut (Tabel 2). Media dasar MS menghasilkan tunas yang nyata lebih tinggi dibandingkan dengan media dasar SNN2 dan SNN4. Whetherel (1982) menyatakan bahwa penambahan BAP dapat mendorong

pembelahan sel sehingga menyebabkan pemanjangan tunas. Media dasar SNN2 dan SNN4 dengan agar yang sama memberikan respon yang kurang baik terhadap tinggi tunas. Tampaknya tanpa pemberian BAP pada media dasar SNN2 dan SNN4 mengakibatkan pertumbuhan dan perkembangan tunas kurang optimal.

Tabel 2. Pengaruh media dasar dan bahan pematat terhadap tinggi tunas (cm).

Media dasar	Bahan pematat			Rata-rata
	Agar (<i>Swallow</i>)	Rumput laut	Agar (<i>Oxoid</i>)	
MS	7.47	9.95	8.40	8.61 a
SNN2	5.44	5.82	1.87	4.39 b
SNN4	2.56	3.89	1.88	2.78 b
Rata-rata	5.16 ab	6.56 a	4.05 b	

Keterangan : Angka di dalam kolom dan baris terakhir yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 0.05.

Media dasar MS dengan bahan pematat rumput laut mampu menghasilkan jumlah daun terbanyak (Tabel 3). Semakin tinggi tunas yang terbentuk, semakin banyak pula peluang terbentuknya daun.

Hutagalung (1993) melaporkan bahwa peningkatan tinggi tanaman jahe muda diikuti dengan penambahan jumlah daun.

Tabel 3. Jumlah daun setiap tunas pada berbagai media dasar dan bahan pematat.

Media dasar	Bahan pematat			Rata-rata
	Agar (<i>Swallow</i>)	Rumput laut	Agar (<i>Oxoid</i>)	
MS	4.9	5.8	4.9	5.2 a
SNN2	3.7	3.7	2.2	3.2 b
SNN4	2.6	2.6	2.1	2.5 b
Rata-rata	3.7 ab	4.0 a	3.1 b	

Keterangan : Angka di dalam kolom dan baris terakhir yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 0.05.

Bahan pematat agar *Swallow*, rumput laut dan agar *Oxoid* tidak mempengaruhi jumlah akar yang terbentuk. Media dasar MS memberikan jumlah akar yang nyata lebih banyak dibandingkan media dasar SNN2 dan SNN4 (Tabel 4). Tampaknya, kandungan IAA yang merupakan turunan auksin dalam PPC SNN tidak menyokong penambahan jumlah akar. Menurut

Lakitan (1986), penambahan auksin eksogen dapat menghasilkan etilen yang menghambat pertumbuhan akar. Eksplan jahe mampu membentuk tunas dan akar pada saat yang sama, sehingga tidak memerlukan media perakaran. Pierik (1987) melaporkan bahwa pembentukan tunas dan akar pada tanaman tertentu dapat terjadi secara bersamaan.

Tabel 4. Pengaruh media dasar dan bahan pematat terhadap jumlah akar.

Media dasar	Bahan pematat			Rata-rata
	Agar (<i>Swallow</i>)	Rumput laut	Agar (<i>Oxoid</i>)	
MS	23.1	25.2	34.3	27.55 a
SNN2	13.8	16.0	5.2	11.7 b
SNN4	16.9	8.2	14.5	13.2 b
Rata-rata	17.9 tn	16.5	18.0	

Keterangan : Angka di dalam kolom dan baris terakhir yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 0.05. tn = tidak berbeda nyata pada uji DMRT 0.05.

Media dasar MS memberikan akar yang nyata lebih panjang dibandingkan dengan media dasar SNN2 dan SNN4. Agar *Swallow* juga memberikan akar yang nyata lebih panjang daripada rumput laut dan agar *Oxoid*. Akar terpanjang diperoleh dari kombinasi perlakuan media dasar MS dengan bahan pematat agar *Oxoid*. (Tabel 5). Tampaknya, penambahan BAP pada

media dasar MS tidak hanya mendorong pemanjangan tunas tetapi juga pemanjangan akar. Akar terpanjang yang dicapai dalam penelitian ini (11.07 cm), yaitu pada media dasar MS dengan penambahan BAP 0.5 ppm lebih baik daripada hasil penelitian Abbas (1994), dimana pemberian BAP 1 ppm menghasilkan akar sepanjang 7.99 cm pada kultur *in-vitro* jahe Badak.

Tabel 5. Panjang akar pada berbagai media dasar dan bahan pepadat (cm)

Media dasar	Bahan pepadat			Rata-rata
	Agar (<i>Swallow</i>)	Rumput laut	Agar (<i>Oxoid</i>)	
MS	9.06	8.27	11.07	9.47 a
SNN2	10.31	9.11	3.05	7.49 b
SNN4	10.44	3.66	6.22	6.78 b
Rata-rata	9.94 a	7.02 b	6.78 b	

Keterangan : Angka di dalam kolom dan baris terakhir yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 0.05.

Media dasar MS dan SNN2 dengan bahan pepadat rumput laut menghasilkan skor ketegaran dan warna yang terbaik, namun semua kombinasi perlakuan menunjukkan ketegaran yang baik dan warna tunas yang hijau. Di antara kombinasi perlakuan tidak

memperlihatkan perbedaan yang nyata (Tabel 6). Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan media dasar SNN2 dan SNN4 dengan bahan pepadat rumput laut dan agar *Swallow* memberikan hasil yang sama baiknya dengan media dasar MS dengan bahan pepadat agar *Oxoid*.

Tabel 6. Skor ketegaran dan warna tunas jahe.

Media dasar	Bahan pepadat		
	Agar (<i>Swallow</i>)	Rumput laut	Agar (<i>Oxoid</i>)
MS	6.8 (87)	6.9 (88)	6.8 (87)
SNN2	6.8 (87)	6.9 (88)	6.8 (87)
SNN4	6.7 (85)	6.8 (86)	6.8 (87)

Keterangan :

- Angka di dalam kurung adalah skor warna tunas jahe.
- Skor ketegaran: 6.1 – 7.0 = sangat tegar, 5.1 – 6.0 = tegar, 4.1 – 5.0 = kurang tegar, dan 3.1 – 4.0 = tidak tegar.
- Skor warna: 81 – 90 = hijau, 71 – 80 hijau muda, 61 – 70 = kuning, 51 – 60 = kuning kecoklatan.

Biaya pembuatan media yang termurah (Rp. 2 322,-/liter) diperoleh dari media dasar SNN2 dengan bahan pepadat rumput laut, sedangkan kombinasi perlakuan media dasar MS dengan bahan pepadat agar *Oxoid* merupakan media yang termahal (Rp. 26601) (Tabel 7). Penggunaan rumput laut dan agar *Swallow* merupakan alternatif yang cukup baik untuk menggantikan agar *Oxoid* yang harganya sangat mahal, sedangkan media dasar MS tampaknya belum dapat digantikan oleh PPC SNN2 maupun PPC SNN4. Hal ini disebabkan karena pemberian BAP pada media dasar

MS dapat meningkatkan jumlah tunas, akar dan daun serta tinggi tunas dan panjang akar. Menurut Bojwani dan Razdan (1993), BAP merupakan golongan sitokinin yang banyak digunakan dalam perbanyakan tanaman secara *in-vitro*, karena lebih efektif dalam merangsang pembentukan tunas. Sutarto *et al.* (1998) melaporkan bahwa bahan pepadat rumput laut menghasilkan bibit pisang hasil kultur jaringan yang sama kualitasnya dengan bibit pisang yang ditumbuhkan pada bahan pepadat agar *Bacto*.

Tabel 7. Biaya pembuatan media per liter pada berbagai komposisi media dan bahan pematat (Rupiah).

Media dasar	Bahan pematat		
	Agar (<i>Swallow</i>)	Rumput laut	Agar (<i>Oxoid</i>)
MS	8109	6796	23601
SNN2	3635	2322	19127
SNN4	3665	2570	19157

- Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan :
1. Media dasar MS dengan bahan pematat rumput laut menghasilkan jumlah tunas dan daun jahe terbanyak serta tunas tertinggi, sedangkan media dasar MS dengan bahan pematat *Oxoid* memberikan jumlah akar terbanyak dan akar jahe yang terpanjang.
 2. Biaya pembuatan media termurah untuk memperbanyak bibit jahe secara *in-vitro* diperoleh dari media dasar SNN2 dan SNN4 dengan bahan pematat rumput laut, sedangkan biaya pembuatan media termahal diperoleh dari media dasar MS dengan bahan pematat agar *Oxoid*.
 3. Media dasar SNN2 dan SNN4 dengan bahan pematat rumput laut dan agar *Swallow* memberikan ketegaran warna tunas jahe yang sama baiknya dengan media dasar MS dengan bahan pematat agar *Oxoid*.
 4. Penggunaan rumput laut dan agar *Swallow* merupakan alternatif yang cukup baik untuk menggantikan agar *Oxoid* yang harganya sangat mahal. Media dasar MS belum dapat digantikan oleh PPC SNN2 maupun PPC SNN4, karena pemberian BAP pada media dasar MS dapat meningkatkan jumlah tunas, akar dan daun serta tinggi tunas dan panjang akar jahe.
 5. Perlu studi lebih lanjut mengenai pemanfaatan media dasar SNN2 dan SNN4 sebagai pengganti media MS.

DAFTAR PUSTAKA

Abbas. 1994. Pengaruh bentuk fisik media dan konsentrasi BAP pada kultur *in-vitro* terhadap pertumbuhan rimpang dan produksi rimpang muda jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) Badak di lapang. (Tesis). Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. 66 hal.

Amien, S. 1994. Optimalisasi pupuk pelengkap cair sebagai media pengganti memperbanyak *in-vitro* bibit kentang (*Solanum tuberosum* L.). Seminar

Nasional Bioteknologi Pertanian. Universitas Muhammadiyah Malang. Hal 35 – 36.

Biro Pusat Statistik. 1999. Biro Pusat Statistik. Jakarta. 549 hal.

Bojwani, S. S., M. K. Radzan. 1993. Plant Tissue Culture: Theory and Practice. Elsevier. Amsterdam. 502 hal.

De Lange, J. H., P. Willers, M. I. Niel. 1987. Elimination of nematodes from ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) by tissue culture. J. Hort. Sci. 62 : 249 – 252.

Dohroo, N. P. 1989. Seed transmission of pre-emergence rot and yellows in ginger (*Zingiber officinale* Rosc.). Plant Dis. Res. 4 : 73 – 74.

Gunawan, L. W. 1988. Teknik Kultur Jaringan. Laboratorium Kultur Jaringan PAU Bioteknologi IPB. 304 hal.

Hoesein, D. S. H., Y. Poerba. 1992. Perbanyak jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) Merah dengan Teknik Kultur Jaringan. Balitbang Botani. Puslitbang Biologi LIPI. Hal 324 – 328.

Hosoki, T., Y. Sagawa. 1977. Clonal propagation of ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) through tissue culture. HortSci. 12 (15) : 451 – 452.

Hutagalung, D. P. 1993. Pengaruh tingkat pemberian air, frekuensi dan saat perlakuan terhadap pertumbuhan dan produksi jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) muda. (Tesis). Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. 49 hal.

Mariska, I. , Hobir, S. F. Syahid. 1998. Upaya penyediaan benih tanaman jahe melalui kultur jaringan. J. Litbang Pertanian. Vol. XVII : 9 – 13.

Mariska, I., S. F. Syahid. 1992. Perbanyak vegetatif melalui kultur jaringan pada tanaman jahe. Buletin Balitri. 4 : 1 – 5.

Pierik, R. L. M. 1987. *In-vitro* Culture of Higher Plants. Martinus Nijhoff Publ. Dordrecht. 344 p.

Sharma, T. R., B. M. Singh. 1997. High frequency *in-vitro* multiplication of disease-free *Zingiber officinale* Rosc. Plant Cell Report. 17 : 68 – 72.

Sutarto, I., Y. Meldia, A. Sutanto, P. B. Wibowo. 1998. Penggunaan media alternatif pada kultur *in-vitro* pisang. J. Stigma. 6 (2) : 95 – 99.