

Peningkatan Multiplikasi Tunas dan Induksi Akar Tanaman Iles-iles melalui Kultur *In Vitro*

Yati Supriati, Widiati H. Adll, Deden Sukmadjaja, dan Ika Mariska

Balai Penelitian Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian

ABSTRAK

Iles-iles (*Amorophalus* spp.) merupakan salah satu tanaman umbi yang perlu dikembangkan karena berpotensi sebagai komoditas ekspor. Jepang dan Taiwan memerlukan iles-iles dalam bentuk tepung yang dikenal dengan nama tepung Konjac. Tepung ini mengandung zat mannan yang bermanfaat sebagai *dietary fiber* sehingga sering dijadikan bahan makanan untuk kesehatan. Di Indonesia banyak dijumpai berbagai jenis iles-iles namun belum dibudidayakan oleh masyarakat karena kurang diketahui manfaatnya. Selain untuk bahan pangan, iles-iles banyak digunakan untuk industri obat-obatan, tekstil, kertas, dan film. Dalam kaitannya dengan upaya pengembangan tanaman ini maka diperlukan informasi budi daya dan ketersediaan bibit. Perbanyakkan generatif untuk tanaman ini memerlukan waktu lama karena masa dormansi siklus hidupnya, sehingga diperlukan metode perbanyakkan alternatif. Teknik kultur jaringan yang telah berhasil pada tanaman hias dan tanaman tahunan mungkin dapat digunakan juga pada tanaman iles-iles. Pada percobaan tahun 2000 telah diperoleh formula untuk menstimulir pertunasan iles-iles, yaitu dengan menggunakan media MS yang diberi kinetin 3 mg/l, walaupun jumlah tunas yang dihasilkan hanya satu per eksplan. Percobaan tahun 2001 untuk meningkatkan jumlah tunas dan dicoba 3 taraf kinetin (0, 3, dan 5 mg/l) pada media dasar MS dikombinasikan dengan 2 taraf BAP (3 dan 5 mg/l), sedangkan untuk menstimulir induksi akar dicoba 3 taraf IBA (0; 0,5 dan 1,0 mg/l) pada 2 taraf media MS (1/2 dan 1 formula). Kedua percobaan tersebut disusun berdasarkan rancangan acak lengkap masing-masing 10 dan 20 ulangan. Parameter yang diamati adalah jumlah dan panjang tunas, jumlah dan panjang akar serta penampilan biakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan kinetin pada media MS secara bersamaan dengan IBA ataupun BAP dapat menekan pertunasan iles-iles. Media yang terbaik untuk multiplikasi tunas adalah MS ditambah BAP 3 mg/l dan kinetin 5 mg/l. IBA berpengaruh negatif terhadap induksi dan perkembangan akar iles-iles.

Kata kunci: *Amorophalus* spp., kultur *in vitro*, perbanyakkan, induksi akar

ABSTRACT

Iles-iles (*Amorophalus* spp.) is one of the root crops which is needed to develop due to its potentially as a commodity export. Japan and Taiwan need iles-iles for flour industry which is known as *konjac flour*. This flour contains of glucomannan that ordinary used as a healthy food which is useful for a dietary fiber. There are a lot of iles-iles varieties in Indonesia, but unfortunately it never been cultivated. It is because of the information of iles-iles functions for human being is still lack, whereas in fact iles-iles is also used for medicine and paper industry besides for food industry. In relation with iles-iles production and development, we need the information of culture technology and the availability of seedlings. Long dormancy time of this plant during its life cycle resulted time consuming in the generative multiplication of this plant. Therefore, an alternative technology in plant multiplication was needed. Tissue culture technique which was useful on many other ornamental plant maybe favorable for micro

propagation of iles-iles. In the previous research (2000) the formula of shoot multiplication of iles-iles was found. By using the basal MS media with 3 mg/l of kinetin shoot initiation was stimulated, nevertheless the number of shoot was only one per explants. In the next research (2001), for increasing the number of shoot, two rates of benzyladeninpurin (BAP) (3 and 5 mg/l) was applied in combination with three rates of kinetin (0, 0.5, and 1 mg/l) while for stimulating the root induction, 3 rates of IBA (0, 0.5, and 1.0 mg/l) was applied in combination with two rates of basal MS media (full and half formula). Both of the experiments were arranged in completely randomized design with 10 and 20 replications respectively. The result showed that the use of kinetin which was applied in combination with BAP and or IBA, resulted negative effect on shoot proliferation of iles-iles. The best formula to increase shoot multiplication was MS media + BAP 3 mg/l and Kinetin 5 mg/l. IBA had the negative effect on root induction and proliferation of iles-iles.

Key words: *Amorphophalus* spp., *in vitro* culture, multiplication, root induction

PENDAHULUAN

Iles-iles (*Amorphophalus* spp.) merupakan tanaman yang perlu dikembangkan karena berpotensi sebagai komoditas ekspor sehingga mempunyai nilai ekonomi tinggi. Hal ini dapat diketahui melalui bursa informasi pertanian yang menunjukkan bahwa permintaan tepung iles-iles dari beberapa negara meningkat, terutama Jepang dan Taiwan.

Tanaman iles-iles yang dikenal dengan nama daerah suweg (Jawa), acung (Sunda), dan badur (Madura) banyak dijumpai di daerah tropis dan subtropis. Jenis iles-iles yang dapat diperoleh di Indonesia adalah *A. companulatus*, *A. variabilis*, dan *A. oncophylus* (Syaefullah, 1991). Dari ketiga jenis tersebut, *A. Oncophylus* merupakan jenis yang dikehendaki oleh konsumen karena banyak mengandung glukomanan yang bersifat khas. Zat mannan ini dapat digunakan sebagai bahan perekat, pembuat seluloid, bahan peledak, kosmetik, dan makanan. Di Filipina umbi iles-iles sering digunakan sebagai bahan baku roti dan pembuatan alkohol, sedangkan di Jepang dijadikan tepung yang bersifat gel dan dibuat bahan pangan olahan yang dikenal dengan nama Konyaku berbentuk blok dan Shirataki berbentuk mie putih. Konyaku dikonsumsi oleh orang Jepang sebagai bahan pangan untuk kesehatan yang banyak mengandung serat dan dapat menghaluskan kulit. Di dalam pencernaan volumenya akan segera mengembang sehingga menyebabkan pengguna merasa cepat kenyang.

Sampai saat ini, permintaan pasar terhadap tepung iles-iles tidak dapat terpenuhi. Data statistik menunjukkan pada tahun 1991 volume ekspor iles-iles mencapai 235 t dengan nilai 273 ribu dolar Amerika (Rosman dan Rusli, 1991; Sufiani, 1993), sedangkan pada tahun 1997 ekspor gablek iles-iles ke Jepang, Malaysia, Pakistan, dan United Kingdom meningkat menjadi 297,6 t dengan nilai 349.614 dolar Amerika. Pada tahun 1998 ekspor komoditas ini menurun disebabkan keterbatasan bahan baku olahan. Selama ini pasokan iles-iles hanya dipenuhi dari pedagang kecil yang mengumpulkan umbi iles-iles yang tumbuh liar di hutan atau di sekitar perkebunan.

Untuk memenuhi permintaan pasar, perlu suatu penanaman iles-iles secara intensif, selanjutnya memerlukan teknologi budi daya dan tersedianya bibit. Iles-iles memiliki masa dormansi yang panjang selama siklus tumbuhnya (Syaefullah, 1991) sehingga perbanyakan iles-iles melalui kultur jaringan diharapkan menjadi suatu alternatif dalam pengadaan bibit iles-iles, karena teknik kultur jaringan telah diakui tingkat efisiensinya baik dalam jumlah maupun waktu, kemurnian seperti induknya, serta bebas hama dan penyakit. Dalam kultur *in vitro* laju regenerasi jaringan dapat ditingkatkan melalui formulasi media. Daya regenerasi yang tinggi pada tahap pertunasan sangat diperlukan dalam perbanyakan melalui kultur jaringan. Menurut Pennel (1987) dan Mariska *et al.* (1992) semakin banyak dan semakin cepat tunas dapat dihasilkan maka semakin tinggi tingkat efisiensi yang dapat dicapai.

Pada tahun 2000 telah diperoleh media untuk menstimulir pertunasan iles-iles (Supriati *et al.*, 2001). Pemberian kinetin 3 mg/l pada eksplan mata tunas umbi yang berasal dari Citayam, Kendal, dan Purworejo dapat menghasilkan tunas walaupun jumlahnya masih rendah, yaitu (1 tunas per eksplan). Demikian pula pada eksplan yang berasal dari Kebun Raya Bogor, pemberian kinetin 3 mg/l pada media Murashige dan Skoog (MS) hanya meningkatkan panjang tunas tetapi tidak menaikkan jumlah tunas sehingga pada penelitian ini, konsentrasi kinetin akan diperluas dan dikombinasikan dengan BA untuk meningkatkan jumlah tunas yang terbentuk. Selain kinetin, IBA juga diberikan untuk menstimulir perakaran.

Tujuan penelitian ini adalah (1) memperoleh formulasi media untuk meningkatkan multiplikasi tunas iles-iles, (2) biakan *in vitro* berupa tunas adventif dalam jumlah banyak, (3) formula media untuk menstimulir perakaran iles-iles, dan (4) biakan *in vitro* berupa tunas iles-iles yang mempunyai akar.

BAHAN DAN METODE

Peningkatan Multiplikasi Tunas

Biakan tunas iles-iles dalam kultur *in vitro* yang diperoleh dari hasil penelitian tahun 2000 disubkultur kembali pada media dasar MS dan diberi perlakuan kinetin dan BA. Kinetin diberikan 3 taraf (0, 3, dan 5 mg/l) dikombinasikan dengan 2 taraf BA (3 dan 5 mg/l). Media dasar MS dilengkapi dengan AgNO_3 , Vitamin Morell (VMW), dan glutamin. Sebagai antioksidan ditambahkan asam ascorbic. Percobaan disusun berdasarkan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 10 ulangan. Parameter yang diamati adalah jumlah dan panjang tunas pada umur 4, 8, dan 12 minggu serta penampilan biakan.

Induksi Perakaran

Sebagian tunas lain dari hasil penelitian tahun 2000 disubkulturkan pada media dasar MS untuk mendapatkan perakaran. Zat pengatur tumbuh yang dicoba adalah 3 taraf IBA (0; 0,5; dan 1,0 mg/l) pada 2 taraf media MS (1/2 dan 1 formula). Percobaan disusun berdasarkan RAL dengan 20 ulangan. Parameter yang diamati adalah jumlah akar dan panjang akar pada umur 4, 8, 12, dan 16 minggu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peningkatan Multiplikasi Tunas

Pada Tabel 1 terlihat bahwa pemberian BAP 3 dan 5 mg/l (tanpa kinetin) dapat meningkatkan jumlah tunas menjadi 4 tunas per eksplan pada umur 12 minggu. Ini menunjukkan terjadi peningkatan jumlah tunas apabila dibandingkan dengan percobaan tahun 2000 yang hanya menghasilkan 1 tunas dengan memberikan 3 mg/l kinetin pada media MS. Dalam hal ini efek BAP tampaknya lebih baik daripada efek kinetin karena BA mempunyai gugus benzyl sehingga tidak mudah dirombak oleh enzim yang ada di dalam jaringan tanaman (Moore, 1979). Namun, apabila BAP dikombinasikan dengan kinetin, ternyata penggunaan kinetin 3 mg/l ditambah 3 atau 5 mg BAP/l menurunkan jumlah tunas. Tampaknya penggunaan kinetin 3 mg/l daya aktivitasnya masih lemah walaupun dikombinasikan dengan BAP belum dapat memacu arah diferensiasi. Lain halnya apabila takaran kinetin ditingkatkan lagi menjadi 5 mg, baik pada media dengan BAP 3 maupun 5 mg/l ternyata jumlah tunasnya meningkat lagi. Bahkan pada media MS dengan BAP 3 mg/l dan kinetin 5 mg/l jumlah tunas yang diperoleh mencapai 6,4 per eksplan. Kondisi ini menunjukkan bahwa konsentrasi kinetin yang dibutuhkan lebih tinggi sehingga dengan adanya BA kemungkinan terjadinya aktivitas sinergisme dalam meningkatkan sintesis RNA yang pada akhirnya memicu proses diferensiasi tunas (Kualeva, 1981). Untuk tujuan efisiensi, maka dapat disimpulkan pemberian kinetin 5 mg/l pada media MS yang mengandung BAP 3 mg/l merupakan formula yang dianjurkan untuk meningkatkan multiplikasi tunas iles-iles.

Pada percobaan induksi akar (Tabel 2) terlihat adanya pengaruh negatif pada pemberian IBA 1,0 mg/l baik pada media 1/2 MS maupun pada media MS. Di satu sisi IBA dapat menstimulir perakaran tetapi pada saat yang bersamaan ternyata juga menekan pembentukan tunas. IBA merupakan zat pengatur tumbuh (ZPT) golongan auksin yang umumnya digunakan untuk pembentukan akar. ZPT tersebut diangkut secara basipetal sehingga terjadi akumulasi auksin pada bagian pangkal tunas dan akhirnya terbentuk akar. Dengan demikian, terjadi perubahan *sink* dan *source* yang menyebabkan sitokinin yang disintesis dari akar digunakan untuk pemanjangan akar.

Pemberian IBA yang ditujukan untuk menginduksi perakaran ternyata berpengaruh negatif terhadap peningkatan jumlah tunas (Tabel 2). Pemberian IBA 1,0

Tabel 1. Pengaruh pemberian kinetin dan BAP terhadap jumlah tunas iles-iles umur 4, 8, dan 12 minggu

Perlakuan	Jumlah tunas		
	4 minggu	8 minggu	12 minggu
MS + BAP 3 mg/l + kinetin 0 mg/l	3,2	3,5	4,8
MS + BAP 3 mg/l + kinetin 3 mg/l	2,1	2,3	3,2
MS + BAP 3 mg/l + kinetin 5 mg/l	4,2	5,0	6,4
MS + BAP 5 mg/l + kinetin 0 mg/l	2,7	2,8	4,5
MS + BAP 5 mg/l + kinetin 3 mg/l	2,3	3,2	4,3
MS + BAP 5 mg/l + kinetin 5 mg/l	3,0	3,7	4,5

mg/l pada media 1/2 MS atau MS menurunkan jumlah tunas. Pengamatan pada minggu ke-4, 8, 12, dan 16 menunjukkan bahwa pemberian MS (tanpa IBA) atau 1/2 MS memberikan jumlah tunas yang lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan MS yang diberi IBA. Dengan adanya IBA pada media mungkin dapat menyebabkan terjadinya suatu reaksi metabolisme yang memicu inisiasi akar tetapi menghambat inisiasi tunas. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh IBA terhadap pertunasan bersifat antagonis terhadap perakaran illes-iles. Penelitian sebelumnya (Supriati *et al.*, 2001) menunjukkan bahwa pemberian BAP 5 mg/l dapat menghasilkan satu tunas per ekplan. Untuk lebih meningkatkan jumlah tunas yang diperoleh pada percobaan kombinasi BA dan kinetin, maka takaran kinetin ditingkatkan lagi sampai 7 dan 9 mg/l dengan BAP 3 mg/l (Tabel 3). Hasilnya menunjukkan bahwa kinetin dapat meningkatkan jumlah tunas sampai takaran tertentu. Baik pada umur 4, 8 atau 22 minggu, terlihat bahwa pemberian kinetin 5 mg/l menghasilkan jumlah tunas tertinggi dan hanya mencapai 5,5 tunas per eksplan, di mana jumlah tunas ini mendekati hasil yang diperoleh pada percobaan sebelumnya (Tabel 1). Dalam hal ini dapat disimpulkan bahwa dari 2 jenis zat pengaruh tumbuh yang dicoba, pemberian kinetin 5 mg/l pada media MS yang diberi BAP 3 mg/l merupakan formulasi terbaik untuk meningkatkan multiplikasi illes-iles melalui kultur *in vitro*.

Selain jumlah tunas, panjang tunas juga dapat digunakan sebagai tolok ukur untuk menilai tingkat multiplikasi terutama pada tunas yang berbuku. Pada illes-iles walaupun tunasnya tidak berbuku, pada penampakan visual terlihat bahwa eksplan yang diberi IBA lebih pendek dibandingkan dengan kontrol (tanpa IBA) tetapi tunasnya lebih besar sehingga individu tanaman tampak lebih tegar. Pengaruh pemberian IBA dan kinetin terhadap panjang tunas disajikan pada Tabel 4 dan 5.

Pada Tabel 4 terlihat bahwa tunas yang dihasilkan dari media kontrol MS maupun 1/2 MS (tanpa IBA) merupakan yang tertinggi. Apabila diberi IBA 0,5 atau 1,0 mg/l terlihat tunas semakin memendek. Ini berarti bahwa IBA berpengaruh negatif terhadap pemanjangan tunas illes-iles. Dengan demikian, pada perbanyakan illes-iles melalui *in vitro* diperlukan 2 tahap, yaitu tahap pertunasan dan perakaran. Demikian pula Tabel 4 menunjukkan bahwa media kontrol hanya menghasilkan tunas dengan panjang 2-3 cm dan tidak berbeda dengan pemberian kinetin. Artinya kinetin tidak dapat meningkatkan tunas illes-iles dalam kultur *in vitro*.

Tabel 2. Pengaruh pemberian IBA terhadap jumlah tunas illes-iles pada umur 4, 8, 12, dan 16 minggu dalam kultur *in vitro*

Perlakuan	Jumlah tunas			
	4 minggu	8 minggu	12 minggu	16 minggu
1/2 MS + IBA 0 mg/l	2,1 ^{ab}	2,4 ^{ab}	3,0 ^{ab}	3,0 ^{ab}
1/2 MS + IBA 0,5 mg/l	1,5 ^{bc}	2,4 ^{ab}	2,6 ^{abc}	2,5 ^{abc}
1/2 MS + IBA 1,0 mg/l	1,4 ^c	1,5 ^{bc}	1,7 ^c	1,5 ^c
MS + IBA 0 mg/l	2,2 ^a	3,0 ^a	3,4 ^a	3,2 ^a
MS + IBA 0,5 mg/l	1,7 ^{abc}	2,0 ^{bc}	2,0 ^{bc}	2,0 ^{abc}
MS + IBA 1,0 mg/l	1,2 ^c	1,4 ^c	1,6 ^c	1,7 ^{bc}

Tabel 3. Pengaruh kinetin terhadap jumlah tunas illes-iles umur 4, 8, dan 22 minggu dalam media MS yang diberi BAP 3 mg/l

Perlakuan	Jumlah tunas		
	4 minggu	8 minggu	22 minggu
MS + kinetin 0 mg/l	1,4 ^b	3,3 ^b	4,4 ^a
MS + kinetin 5 mg/l	2,2 ^a	4,8 ^a	5,5 ^a
MS + kinetin 7 mg/l	2,1 ^a	4,1 ^{ab}	5,5 ^a
MS + kinetin 9 mg/l	1,9 ^{ab}	3,6 ^{ab}	4,7 ^a

Tabel 4. Pengaruh IBA terhadap panjang tunas illes-iles umur 4, 8, 12, dan 16 minggu dalam kultur *in vitro*

Perlakuan	Panjang tunas (cm)			
	4 minggu	8 minggu	12 minggu	16 minggu
1/2 MS + IBA 0 mg/l	4,1 ^a	6,2 ^a	6,9 ^a	10,3 ^a
1/2 MS + IBA 0,5 mg/l	3,6 ^{ab}	4,1 ^b	4,3 ^b	4,0 ^b
1/2 MS + IBA 1,0 mg/l	2,7 ^b	3,1 ^b	3,1 ^b	3,2 ^b
MS + IBA 0 mg/l	4,1 ^a	6,2 ^a	6,9 ^a	8,4 ^a
MS + IBA 0,5 mg/l	3,1 ^{ab}	3,2 ^b	3,8 ^b	3,6 ^b
MS + IBA 1,0 mg/l	2,5 ^b	3,2 ^b	3,9 ^b	4,3 ^b

Tabel 5. Pengaruh kinetin terhadap panjang tunas illes-iles pada umur 4, 8, dan 22 minggu dalam kultur *in vitro*

Perlakuan	Panjang tunas (cm)		
	4 minggu	8 minggu	22 minggu
MS + Kinetin 0 mg/l	2,9 ^a	3,0 ^a	3,2 ^a
MS + Kinetin 5 mg/l	2,9 ^a	2,9 ^a	3,1 ^a
MS + Kinetin 7 mg/l	3,0 ^a	3,0 ^a	3,5 ^a
MS + Kinetin 9 mg/l	3,0 ^a	3,2 ^a	3,1 ^a

Induksi Perakaran

Tabel 6 menunjukkan bahwa IBA pada takaran 0,5 dan 1,0 mg/l tidak meningkatkan jumlah akar, bahkan cenderung menurunkan, walaupun secara statistik tidak berbeda nyata. Pada perlakuan kontrol perakaran sudah tumbuh normal dengan jumlah akar yang cukup. Ini berarti bahwa untuk menginduksi akar illes-iles tidak diperlukan lagi zat pengatur tumbuh karena kandungan auksin endogen yang dibutuhkan untuk menstimulir induksi akar illes-iles sudah cukup tersedia di dalam jaringan tanaman. George dan Sherington (1984), mengemukakan bahwa pemberian zat pengatur tumbuh baik auksin maupun sitokinin eksogen dapat meningkatkan biosintesis hormon alami. Zat pengatur tumbuh umumnya akan mempunyai pengaruh yang baik pada konsentrasi yang relatif rendah. Demikian pula pada parameter panjang akar (Tabel 7) ternyata IBA tidak merangsang perpanjangan akar baik pada media MS atau 1/2 MS, bahkan menyebabkan pemendekan akar.

Tabel 6. Pengaruh IBA terhadap jumlah akar ilies-iles umur 4, 8, 12, dan 16 minggu dalam kultur *in vitro*

Perlakuan	Jumlah akar			
	4 minggu	8 minggu	12 minggu	16 minggu
1/2 MS + IBA 0 mg/l	8,2 ^a	13,2 ^a	15,6 ^{ab}	19,6 ^a
1/2 MS + IBA 0,5 mg/l	3,8 ^b	11,2 ^a	12,8 ^{ab}	15,8 ^a
1/2 MS + IBA 1,0 mg/l	6,4 ^{ab}	9,4 ^a	11,1 ^b	12,7 ^a
MS + IBA 0 mg/l	7,4 ^{ab}	12,9 ^a	19,2 ^a	15,7 ^a
MS + IBA 0,5 mg/l	5,1 ^{ab}	11,2 ^a	10,0 ^b	11,0 ^a
MS + IBA 1,0 mg/l	3,7 ^b	9,4 ^a	7,7 ^b	10,1 ^a

Tabel 7. Pengaruh IBA terhadap panjang akar ilies-iles umur 4 dan 16 minggu dalam kultur *in vitro*

Perlakuan	Panjang akar (cm)	
	4 minggu	16 minggu
1/2 MS + IBA 0 mg/l	6,2 ^a	10,1 ^a
1/2 MS + IBA 0,5 mg/l	2,2 ^c	5,5 ^b
1/2 MS + IBA 1,0 mg/l	1,4 ^{cd}	4,4 ^b
MS + IBA 0 mg/l	4,8 ^b	9,3 ^a
MS + IBA 0,5 mg/l	1,4 ^{cd}	3,5 ^b
MS + IBA 1,0 mg/l	0,6 ^d	4,5 ^b

Secara umum dapat disimpulkan bahwa untuk menstimulir perakaran ilies-iles dalam kultur *in vitro* tidak diperlukan zat pengatur tumbuh yang berarti dapat mengurangi biaya perbanyakan.

Pengamatan Visual

Pada perlakuan dengan media MS yang diberi BAP 3 dan mg/l banyak dijumpai kelainan daun yang diduga merupakan khimera. Warna daun berubah menjadi merah berbercak hijau sehingga tampak seperti tanaman hias. Tunas yang diperoleh berasal dari regenerasi kalus dan aktivitas zat pengatur tumbuh yang sangat kuat. Reisch (1983) dan Bayliss (1980) menyatakan bahwa kultur kalus dan zat pengatur tumbuh sintesis dapat menghasilkan keragaman somaklonal. Selanjutnya pada planlet yang menghasilkan khimera akan disubkultur kembali pada media MS untuk menguji kemantapan sifat yang ditampilkan.

KESIMPULAN

Beberapa kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah

1. Pemberian kinetin pada media dasar MS secara bersamaan dengan BAP maupun IBA, pada kombinasi takaran tertentu berpengaruh negatif terhadap per-tunasan ilies-iles dalam kultur *in vitro*.

2. Formula terbaik untuk meningkatkan pertunasan illes-iles adalah media dasar MS yang dilengkapi dengan BAP 3 mg/l dan kinetin 5 mg/l.
3. IBA berpengaruh negatif terhadap induksi perakaran illes-iles.
4. Zat pengatur tumbuh tidak diperlukan untuk induksi akar illes-iles karena pertumbuhan akar tampak normal dan sempurna pada media kontrol.

DAFTAR PUSTAKA

- Bayliss, M.W. 1980.** Chromosomal variation in plant tissue culture. *Int. Rev. Cysol* (suppl.) 11:113-144.
- George, E.F. and P.D. Sherington. 1984.** Plant propagation by tissue culture. Handbook and Directory Laboratories. Eastern Press. Great Britain.
- Kualeva. 1981.** Cytokinin action on transcription and translation in plant. *In* Guern, J. and C. Peana Lenocl. (Eds.). *Metabolism and Molecular Activities of Cytokinins*. Springer-Verlag. Berlin. p. 219-228.
- Mariska, I., Hobir, dan D. Sukmadjaja. 1992.** Usaha pengadaan bahan tanaman melalui bioteknologi kultur jaringan. Temu Usaha Pengembangan Hasil Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Puslitbangtri. Balitro dan Pusat Pengkajian dan Pengembangan Agribisnis. Jakarta, 2-3 Desember 1992.
- Moore, C.T. 1979.** Biochemistry and physiology of plant hormone. Springer-Verlay. Inc. *Plant Physiol.* 25:167-193.
- Pennel, D. 1987.** Micropropagation in horticulture. *Grower Guide No. 29.* Grower Books. London.
- Reisch, O. 1983.** Genetic variability in regenerated plants. *In* Dian D.A., W.R. Sharp, P.V. Ammirato, and Y. Yamada (Eds.). *Handbook of Plant Cell Culture*. Mcmillan Go Inc. New Years. p. 748-741.
- Rosman, R. dan S. Rusli. 1991.** Tanaman illes-iles. *Edsus. Littro.* VII(2):17-21.
- Syaefullah, M. 1991.** Mengenal tanaman illes-iles dan manfaatnya. *Sinar Tani.* 6 April 1991.
- Sufiani, S. 1993.** Iles-iles (*Amorophalus* spp.). Jenis, syarat tumbuh, budi daya, dan standar mutu ekspor. Laporan bulan Maret 1993. Balitro. Bogor.
- Supriati, Y., I. Mariska, W.H. Adil, Y. Rusyadi, D. Sukmadjaja, dan E.G. Lestari. 2001.** Multiplikasi tunas tanaman illes-iles dan duku secara kultur *in vitro*. Laporan Hasil Penelitian Balitbio tahun 2001.