

Buletin

ISSN 1410-4377

# Plasma Nutfah

Volume 6 Nomor 1 Tahun 2000



**Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian  
Departemen Pertanian**

Buletin  
**Plasma Nutfah**  
 Volume 6 Nomor 1 Tahun 2000

Winitis No. 159

**Penanggung Jawab**  
 Ketua Komisi Nasional Plasma Nutfah

**Dewan Redaksi**  
 Surahmat Kusumo  
 Kusuma Diwyanto  
 Sugiono Moeljopawiro  
 Johannes Widodo  
 Maharani Hasanah

**Redaksi Pelaksana**  
 Husni Kasim  
 Lukman Hakim  
 Hermanto

**Alamat Redaksi**  
 Sekretariat Komisi Nasional  
 Plasma Nutfah  
 Jalan Merdeka 147, Bogor 16111  
 Telp/Faks: (0251) 327031

Buletin ilmiah *Plasma Nutfah*  
 diterbitkan oleh Badan Penelitian dan  
 Pengembangan Pertanian secara berkala,  
 dua kali setahun, memuat tulisan  
 hasil penelitian dan tinjauan ilmiah tentang  
 eksplorasi, konservasi, karakterisasi, evaluasi,  
 dan utilisasi plasma nutfah tanaman, ternak,  
 ikan, dan mikroba yang belum pernah  
 dipublikasi di media lain.

---

## Daftar Isi

---

The Native Chicken of Indonesia <i>A.G. Nataamijaya</i>	1
Penanganan Benih Rekalsitran <i>Sukarman dan Devi Rusmin</i>	7
Perakitan Varietas Unggul Krisan, Mawar, dan Gladiol Menunjang Pengembangan Industri Florikultura <i>Budi Marwoto</i>	16
Aplikasi Penyimpanan Tanaman Langka secara <i>In Vitro</i> dengan Pertumbuhan Minimal <i>Endang Gati Lestari</i>	24
Status dan Pemanfaatan Plasma Nutfah Jambu Mete <i>M. Hadad E.A. dan Sri Wahyuni</i>	31
Varietas Unggul dan Galur Harapan Padi Rawa Pasang Surut untuk Lahan Gambut dan Sulfat Masam <i>Bambang Kustianto, Suwarno, dan Sudarno</i>	40
Seleksi Padi Gogo yang Cocok untuk Lahan Masam <i>E. Lubis dan Suwarno</i>	47

---

### Gambar sampul:

Ayam nunukan jantan (kiri) dan betina (kanan) dewasa  
 asal Kalimantan Timur



**Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian**  
**Departemen Pertanian**

# Aplikasi Penyimpanan Tanaman Langka secara *In Vitro* dengan Pertumbuhan Minimal

Endang Gati Lestari

Balai Penelitian Bioteknologi Tanaman Pangan, Bogor

## ABSTRACT

The Application of In Vitro Conservation on Endanger Species with Minimum Growth. Germplasm conservation of the high economical valued of crops or a endanger species needs to be implemented as the germplasm are the valuable assets that can be used by plant breeders to create a new varieties. Conventional method of conservation needs a large area and has a high risk resulted by pest and disease incidence or bad environmental condition. Besides, it very costly at the crops needs to be replanted each year, especially for tuber crops. *In vitro* conservation is more beneficial, since it needs relatively narrow space, the materials is free from pest and disease, the culture is easy to be prepared when it is needed. However the method needs high cost of initial infestation and further overhead of laboratory apparatus, this field collection is some time necessary. Some treatments that can inhibit the growth in conservation are manitol, low concentration of sucrose, low shun or the combination of these treatments and the application of abscisic acid, paclobutrazol and ancymidol. Several medicinal plants categorized as rare, have been successfully propagated and conserved *in vitro* are Purwoceng (*Pimpinella pruatjan*), pule pandak (*Rauwolfia serpentina*), pule (*Alstonia scholaris*), inggu (*Ruta angustifolia*), bidara upas (*Merremia mamosa*), temu putri (*Curcuma petiolata*), daun tangguh (*Pettivera alliacea*) and daun dewa (*Gynura pseudochina*). Regeneration ability of shoot was not reduced after conservation and the rooted culture can be directly acclimatized root inhibition during storage was back to normal growth

Key words: Conservation, germplasm, minimal growth, *in vitro*.

## ABSTRAK

Pelestarian plasma nutfah tumbuhan langka yang mempunyai nilai ekonomi perlu segera dilakukan mengingat plasma nutfah merupakan sumber genetik yang sangat diperlukan dalam program perbaikan tanaman dan perakitan varietas unggul. Pelestarian plasma nutfah secara konvensional mempunyai risiko kehilangan genotipe tertentu akibat gangguan hama, penyakit, dan memerlukan tenaga dan biaya yang cukup karena tanaman harus diperbarui setiap tahun, di samping dapat mengalami gangguan lainnya terutama pada tanaman yang diperbanyak secara vegetatif atau pada tanaman berumbi. Pelestarian plasma nutfah secara *in vitro* tidak memerlukan tempat yang luas, bebas dari gangguan hama dan penyakit, dan biakan dapat segera diperbanyak apabila diperlukan. Kelemahannya terletak pada investasi awal yang besar di samping risiko kerusakan alat dan lain-lain sehingga koleksi di

lapang tetap diperlukan. Perlakuan yang dapat digunakan untuk menghambat pertumbuhan tanaman pada penyimpanan pertumbuhan minimal antara lain adalah penggunaan manitol, penurunan konsentrasi sukrosa dan suhu atau kombinasi dari keduanya serta dan penggunaan zat penghambat tumbuh abscisic acid, paclobutrazol, dan ancymidol. Beberapa tumbuhan obat langka dan tumbuhan lain yang berpotensi untuk dikembangkan sudah berhasil diperbanyak dan disimpan melalui kultur *in vitro*, antara lain purwoceng (*Pimpinella pruatjan*), pule pandak (*Rauwolfia serpentina*), pule (*Alstonia scholaris*), inggu (*Ruta angustifolia*), bidara upas (*Merremia mamosa*), temu putri (*Curcuma petiolata*), daun tangguh (*Pettivera alliacea*), dan daun dewa (*Gynura pseudochina*). Daya regenerasi tunas setelah penyimpanan tidak menurun, biakan yang berakar dapat langsung diaklimatisasi, dan pembedakan ruas batang pada saat penyimpanan dapat kembali normal.

Kata kunci: Pelestarian, pertumbuhan minimal, *in vitro*.

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan pusat keanekaragaman hayati dunia setelah Brazil dan Zaire. Diperkirakan sekitar 15-17% jumlah spesies dunia terdapat di Indonesia. Keanekaragaman genetik tersebut harus dijaga kelestariannya karena merupakan modal penting dalam menghasilkan varietas unggul untuk memenuhi kebutuhan pangan dan obat-obatan masyarakat.

Peningkatan jumlah penduduk yang diikuti oleh peningkatan kebutuhan akan pangan dan papan dapat menyebabkan terdesaknya habitat berbagai jenis flora dan fauna (Surjohadikusumo, 1995). Hal ini dapat mengancam kelestarian berbagai tumbuhan. Pemanenan secara berlebihan pada habitat asli tanpa diikuti oleh usaha budi daya yang baik akan memperbesar tingkat erosi tumbuhan. Zuhud *et al.* (1994) menyatakan bahwa kerusakan habitat dapat disebabkan oleh perambahan hutan, konversi hutan untuk perumahan dan eksploitasi kayu, belum adanya usaha budi daya dan lemahnya pelaksanaan peraturan dan perundang-undangan.

Langkah awal yang perlu dilakukan dalam pelestarian plasma nutfah adalah menyelamatkan tanaman langka yang mempunyai sifat atau genotipe yang potensial untuk dimanfaatkan. Hal serupa juga dilakukan pada kerabat-kerabat liarnya. Pelestarian tanaman tertentu sudah dilakukan oleh badan-badan internasional, misalnya IRRI untuk tanaman padi, CIAT untuk umbi-umbian, CIMMYT untuk jagung dan gandum, dan CIP untuk kentang

Pelestarian plasma nutfah secara tradisional di kebun koleksi, terutama untuk tanaman yang perbanyakannya dilakukan secara vegetatif atau tanaman yang berumbi, memerlukan tempat, biaya, dan tenaga yang cukup besar dan memiliki risiko kehilangan genotipe akibat gangguan hama dan penyakit serta kerusakan karena tekanan lingkungan (Sastrapraja, 1988; Withers, 1983, Lloyd dan Jackson, 1986). Untuk itu, teknologi *in vitro* memegang peranan penting dalam upaya pelestarian plasma nutfah tanaman tersebut.

## PENYIMPANAN SECARA *IN VITRO*

Pelestarian plasma nutfah melalui kultur *in vitro* pada tanaman tahunan maupun tanaman herba biasanya dilakukan pada spesies-spesies yang bijinya tidak dapat disimpan lama atau pada tanaman yang sudah dikuasai mikropropagasinya (Growth, 1995). Agar penyimpanan secara *in vitro* dapat memberi hasil lebih efektif, ada beberapa perlakuan yang perlu diberikan, antara lain meminimalkan pertumbuhan tunas, mengusahakan agar viabilitas biakan tidak menurun dan stabilitas genetik tetap terjaga sehingga tidak terjadi variasi somaklonal. Teknik penyimpanan secara sederhana yang dapat digunakan antara lain adalah penyimpanan dalam keadaan tumbuh dan penyimpanan pertumbuhan minimal/lambat.

### Penyimpanan dalam Keadaan Tumbuh

Penyimpanan dilakukan dengan menggunakan media yang biasa digunakan untuk perbanyakan tanaman dengan mengurangi konsentrasi zat pengatur tumbuh atau mengencerkan garam makro menjadi setengah takaran. Pada penyimpanan ini, biakan perlu dipindahkan secara rutin pada media baru sehingga memperbesar peluang terjadinya kontaminasi. Selain itu, cara ini memerlukan tenaga dan biaya yang besar serta memungkinkan terjadinya perubahan genetik (Bhojwani dan Razdan, 1983; Withers, 1983).

### Penyimpanan Pertumbuhan Minimal/Lambat

Pada penyimpanan lambat, bahan tanaman yang disimpan diusahakan tetap tumbuh tetapi proses pembelahan selnya sangat lambat. Perlakuan yang dapat memperpanjang masa simpan antara lain adalah sebagai berikut:

1. Menurunkan suhu sampai 4-12°C atau 20°C (Hu dan Wang, 1983, Wilkin dan Dods, 1985) atau penyimpanan dalam keadaan beku di dalam nitrogen cair dengan suhu -196°C
2. Mengurangi/menghilangkan beberapa faktor esensial untuk pertumbuhan normal (Lloyd dan Jackson, 1986; Oka dan Niino, 1997; Desbrunais *et al.*, 1992).
3. Menurunkan tekanan atmosfer atau oksigen.
4. Memberikan tekanan osmotik dengan menambahkan bahan osmotik seperti manitol atau sukrosa (Bessembinder *et al.*, 1993)
5. Menambahkan zat penghambat tumbuh (Withers, 1983; Lloyd dan Jackson, 1986; Oka dan Niino, 1997; Setia *et al.*, 1995).

Zat penghambat tumbuh yang biasa digunakan dalam penyimpanan antara lain adalah asam absisat, paclobutrazol dan ancymidol. Asam absisat merupakan senyawa kimia yang berperan dalam proses fisiologi dan berinteraksi dengan zat tumbuh lainnya, terutama GA yang biasanya berperan sebagai penghambat pertumbuhan biakan (Wattimena, 1988). Pada tanaman obat langka pule pandak, media perlakuan ABA 1,5 mg/l dapat menghambat pertumbuhan biakan sampai 15 bulan penyimpanan tanpa menurunkan daya tumbuh biakan tersebut (Mariska dan Seswita, 1994). Dengan adanya asam absisat pada media maka penghambatan terjadi kearah pemanjangan dan terhadap pembentukan tunas. Pada tanaman daun dewa, penggunaan media ABA sebanyak 5 mg/l menghasilkan tunas paling pendek (Gati dan Pumamaningsih, 1997).

Paclobutrazol mempunyai pengaruh fisiologis, antara lain, sebagai anti giberelat yang berperan dalam menghambat perpanjangan sel pada meristem subapikal sehingga memperpendek ruas tanaman dan memperpanjang masa simpan (Dick, 1979). Ancymidol (pyrimidin methanol) mempunyai aktivitas yang sama dengan paclobutrazol, keduanya dapat menghambat pertumbuhan dan memperpendek ruas batang. Ancymidol dan paclobutrazol menghambat urutan reaksi oksidasi dari ent kaurene menjadi asam ent kaurenoid dalam pembentukan giberelat (Wattimena, 1988).

Selain kedua metode tersebut, saat ini mulai dikembangkan metode enkapsulasi, yaitu suatu teknik penyalutan atau pembungkusan eksplan dengan alginat yang membuat eksplan tidak rusak dan dapat tumbuh. Dengan metode enkapsulasi, embrio somatik atau tunas pucuk dapat dilindungi dan disimpan (Redenbaugh *et al.*, 1987). Matrik enkapsulasi berperan sebagai endosperm atau kotiledon dan dapat melindungi eksplan selama penyimpanan (Bapat, 1993). Pada enkapsulasi, matrik dapat menghambat respirasi dan aktivitas metabolisme sehingga menghambat pertumbuhan (Brodellius *et al.* 1982 dalam Maruyama *et al.*, 1997).

### **KELEBIHAN DAN KELEMAHAN PENYIMPANAN SECARA *IN VITRO***

Keuntungan penyimpanan secara *in vitro* antara lain adalah: (1) tidak memerlukan areal yang luas, (2) bebas dari gangguan hama dan penyakit, (3) memudahkan pertukaran tanaman antarlaboratorium atau antarnegara, dan (4) biakan dapat segera diperbanyak apabila diperlukan. Kendala penyimpanan secara *in vitro* adalah: (1) memerlukan investasi biaya cukup tinggi, (2) perlu analisis kestabilan genetik pada materi yang disimpan sehingga koleksi tanaman di kebun koleksi tetap diperlukan (Mariska *et al.*, 1996).

Untuk menguji daya tumbuh biakan yang disimpan diperlukan uji daya tumbuh dengan cara menanam tunas pada media untuk perbanyakan. Laju multiplikasi yang tinggi dan penampakan visual biakan yang normal menunjukkan bahwa perlakuan fisik maupun media perlakuan tidak mempengaruhi viabilitas biakan yang disimpan.

Media perlakuan maupun faktor fisik seperti suhu atau cahaya yang diberikan umumnya dapat mempengaruhi kemampuan regenerasi tunas setelah periode penyimpanan. Sebagai contoh pada tanaman *Pyrus* sp., laju regenerasi tunas yang tinggi didapatkan pada tunas yang disimpan pada suhu 5<sup>0</sup>C dalam keadaan terang dibanding yang disimpan di tempat gelap (Oka dan Niino, 1997). Demikian pula pada perlakuan tanpa sukrosa, biakan tampak terhambat pada suhu penyimpanan 5<sup>0</sup>C. Regenerasi tunas nilam yang berasal dari perlakuan paclobutrazol tampak lebih hijau dibanding perlakuan manitol karena paclobutrazol da-

pat meningkatkan kandungan klorofil pada daun dan batang (Bessembinder, 1993).

## **PENYIMPANAN *IN VITRO* PADA BERBAGAI JENIS TANAMAN**

### **Penggunaan Media Agar**

Penelitian perbanyakan dan penyimpanan tumbuhan obat sudah dimulai sejak 1989 di laboratorium kultur jaringan Balitro dan diteruskan sampai sekarang di lab reproduksi dan pertumbuhan Balitbio. Penelitian ini dilakukan mengingat pemanfaatan tumbuhan obat makin meningkat di samping tumbuhan obat merupakan komoditas yang erosi genetiknya tergolong pesat.

Beberapa tanaman obat yang sudah diketahui media mikropropagasinya antara lain adalah pulasari (Gati dan Mariska, 1992), inggu (Gati dan Husni, 1994), daun dewa (Gati dan Purnamaningsih, 1994), som jawa (Gati dan Purnamaningsih, 1995), temu putri (Gati dan Yelnititis, 1994), purwoceng (Mariska *et al.*, 1995), temu giring (Purnamaningsih dan Gati, 1997), pule pandak (Seswita *et al.*, 1993), bidara upas (Hutami *et al.*, 1999), pulai (Purnamaningsih *et al.*, 1998), kencur (Seswita *et al.*, 1994), dan tempuyung (Mariska dan Gati, 1993). Saat ini sedang diteliti beberapa tumbuhan obat langka lainnya yaitu kisariawan, puar, dan pranajiwa. Biakan yang dihasilkan disimpan dalam keadaan tumbuh maupun menggunakan zat penghambat tumbuh.

Biakan purwoceng memiliki pertumbuhan sangat lambat sehingga penyimpanan dilakukan dengan menggunakan media perbanyakan yaitu media dasar DKW diberi BA 1 mg/l. Demikian pula bidara upas (daun ungu) yang faktor multiplikasinya sangat lambat sehingga dalam penyimpanannya digunakan media dasar MS + BA 3 mg/l dan 2 iP 3 mg/l tanpa zat penghambat tumbuh. Pada daun tangguh pernah dicoba perlakuan zat penghambat tumbuh paclobutrazol untuk penyimpanan, namun belum menunjukkan hasil yang optimal karena biakan menjadi kekuningan sehingga dalam penyimpanannya digunakan media dasar MS + BA 1 mg/l dan GA 10 mg/l (Gati dan Mariska, 1997).

Tabel 1. Formulasi media untuk penyimpanan pada beberapa tumbuhan obat, menggunakan zat penghambat tumbuh.

No	Jenis tumbuhan obat	Formulasi media penyimpanan	Pustaka
1	Pule pandak ( <i>Rauwolfia serpentina</i> )	MS + ABA 1 mg/l Mon 1/2 + paclo 3 mg/l Mon 1/2 + Ancym 0.5 mg/l	Mariska dan Seswita, 1994 Pumamaningsih dan Gati, 1997
2	Pulasari ( <i>Alyxia stellata</i> )	MS 1/2 + Paclo 5 mg/l MS 1/2 + Ancym 0.5 mg/l	Gati <i>et al.</i> , 1994
3	Inggus ( <i>Ruta angustifolia</i> )	MS + Manitol 500 mg/l	Kristina <i>et al.</i> , 1995
4	Daun dewa ( <i>Gynura procumbens</i> )	MS + paclo 3 mg/l	Gati dan Pumamaningsih, 1995
5	Purwoceng ( <i>Pimpinella pruatjan</i> )	DKW + BA 1 mg/l	Mariska <i>et al.</i> , 1995
6	Pule ( <i>Alstonia scholaris</i> )	WPM + paclo 1 mg/l	Pumamaningsih <i>et al.</i> , 1999

Mon = Monier

MS = Murashige dan Skoog

Jenis tumbuhan yang penyimpanannya menggunakan zat penghambat tumbuh antara lain adalah pule (Pumamaningsih *et al.*, 1999), pule pandak (Mariska dan Seswita, 1994 dan Pumamaningsih dan Gati, 1997), inggu (Kristina *et al.*, 1994), pulasari (Gati *et al.*, 1994), daun dewa (Gati dan Pumamaningsih, 1995) dan nilam (Gati *et al.*, 1999a). Formulasi media yang digunakan untuk penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 1.

Pada tumbuhan pulasari, pule, daun dewa dan pule pandak, adanya zat penghambat paclobutrazol dan ancymidol dengan konsentrasi 1-5 mg/l yang dikombinasikan dengan pengenceran media dasar atau media dasar penuh dapat menghambat pertumbuhan. Secara visual, pada biakan terjadi pemendekan ruas batang dan daun menggerombol pada ujung sehingga tunas tampak kerdil. Di samping itu, daun menjadi lebih hijau dan biakan menjadi lebih tegar, seperti pada tanaman *Brassica carinata* A.Br. Dengan adanya paclobutrazol maka tunas menjadi pendek dan lebih hijau (Setia *et al.*, 1995). Dengan demikian maka dimungkinkan penyimpanan biakan dalam masa yang lebih lama. Hal yang sama didapatkan oleh Reuveni dan Golubowicz (1993), di mana dari tiga anti geberelat yang digunakan (ancymidol, paclobutrazol dan uniconazole) pada plantlet pisang, asam absisat merupakan zat yang paling efektif untuk menghambat tinggi plantlet pada konsentrasi rendah (1-5 mg/l). Pengaruh lainnya dari anti giberelat adalah bentuk dan ukuran daun yang lebih mengecil dibanding kontrol. Hasil yang sama didapatkan pula pada pulasari dan pule pandak (Gati dan Mariska, 1997) serta nilam.

Pada tanaman pulasari, penghambatan pertumbuhan tunas paling nyata didapatkan pada kombinasi media MS dengan paclobutrazol konsentrasi 3 mg/l, dan ada kecenderungan bahwa makin tinggi konsentrasi makin pendek

tunas yang dihasilkan. Pada perlakuan ancymidol yang dikombinasikan dengan media MS 1/2, penghambatan lebih efektif karena biakan tetap pendek dan kemampuan multiplikasinya rendah sehingga mengurangi interval subkultur.

Penghambatan yang disebabkan oleh paclobutrazol dan ancymidol didapatkan pula pada pule pandak. Pada media dasar Monier yang diencerkan dan dikombinasikan dengan paclobutrazol 3 mg/l atau ancymidol 0,5 mg/l, biakan yang disimpan selama 9 bulan masih tetap hijau dan tegar, disamping itu biakan yang berakar dapat langsung diaklimatisasi.

Selain zat penghambat tumbuh, untuk menghambat pertumbuhan tunas dapat pula digunakan manitol atau sorbitol yang berpengaruh dalam menekan stabilitas osmotik jaringan. Konsentrasi manitol sampai 4% dapat menghambat pertumbuhan tunas tanpa menurunkan viabilitas jaringan. Hasil penelitian Kristina *et al.* (1995) pada inggu menunjukkan bahwa penggunaan manitol 500 mg/l dapat memperpanjang masa simpan tunas dibanding penggunaan paclobutrazol. Sementara itu hasil penelitian Roostika dan Novianti (1999) pada tanaman ubi menunjukkan bahwa penggunaan manitol 40 g/l yang dikombinasikan dengan paclobutrazol 3 mg/l menghambat tinggi maupun jumlah tunas sehingga biakan sampai 6 bulan penyimpanan belum perlu dipindahkan sedangkan pada kontrol terjadi klorosis pada daun. Penelitian Gati *et al.* (1999a) pada tanaman nilam menunjukkan bahwa penggunaan manitol 3% mampu menghambat tinggi tunas dan ukuran daun, namun faktor multiplikasi masih tetap tinggi dan hasil terbaik didapatkan dari kombinasi antara manitol 3 % ditambah paclobutrazol 4 mg/l.

Penyimpanan pada suhu rendah sudah banyak diterapkan. Keuntungan penyimpanan dari cara ini antara lain

adalah dapat menghambat pertumbuhan secara alami, lebih praktis, tingkat mutasi lebih rendah, dan materi dalam keadaan haploid dapat dipertahankan (Mariska *et al.*, 1996). Penyimpanan pada beberapa spesies solanum yang dilakukan dengan menurunkan suhu penyimpanan ( $12^{\circ}\text{C}$  siang hari dan  $6^{\circ}\text{C}$  pada malam hari) atau dengan penambahan manitol (6%) dan asam absisat (20 mg/l) dapat menghambat biakan sampai umur 1 tahun, Beberapa spesies tumbuhan yang berhasil disimpan menggunakan suhu rendah dapat dilihat pada Tabel 2.

### Enkapsulasi

Penelitian konservasi plasma nutfah menggunakan teknik enkapsulasi belum banyak dilaporkan. Beberapa spesies yang sudah disimpan antara lain adalah embrio somatik pada *Santalum album* (Bapat dan Rao, 1988), tunas aksilar *Morus indica* (Bapat *et al.*, 1987), dan tunas adventif *Morus alba* (Machii, 1992). Hasil penelitian Maruyama *et al.* (1997) menunjukkan, eksplan berupa tunas pucuk yang disimpan selama 12 bulan ternyata masih tetap hidup dan kemampuan regenerasinya masih tetap tinggi, yaitu 80% pada *Cedrella odorata* dan 90% pada *Guazuma crinita* (Tabel 3).

Tabel 2. Beberapa spesies tumbuhan yang disimpan secara *in vitro* menggunakan eksplan tunas pucuk atau plantlet dengan suhu rendah.

Spesies	Suhu penyimpanan ( $^{\circ}\text{C}$ )	Interval subkultur (minggu)
<b>Penyimpanan selama 1 tahun</b>		
<i>Prunus sp.</i>	-3	40
<i>Vitis rupestris</i>	9-12	44
<i>Coffea arabica</i>	20	26
<i>Malus domestica</i>	4	36
<i>Allium porrum</i>	7	24
<b>Penyimpanan selama 1-2 tahun</b>		
<i>Malus domestica</i>	4	52
<i>Ipomoea batatas</i>	22	52
<i>Trifolium repens</i>	2-6	60
<i>Lolium multiflorum</i>	2-4	52
<i>Solanum sp.</i>	6-12	52
<i>Manihot esculentum</i>	20	72
<i>Musa sp</i>	5	56
<i>Dioscorea rotunda</i>	18/22	52
<b>Penyimpanan lebih 2 tahun</b>		
<i>Colocasia esculentum</i>	9	156
<i>Xanthomonas sp.</i>	13	156
<i>Colocasia esculentum</i>	9	156

Sumber: Grouth (1995).

Tabel 3. Penyimpanan dengan enkapsulasi pada *Cedrella odorata*, *Guazuma crinita* dan *J. mimosafolia*.

Perlakuan	<i>C. odorata</i>	<i>G. crinita</i>	<i>J. mimosafolia</i>
Eksplan yang dienkapsulasi	tunas pucuk (3-4 mm)	tunas pucuk 3-4 mm)	Tunas pucuk (3-4 mm)
Matrik	WPM +4 % (wt/vol) sod alginat air +1%(wt/vol)	WPM +4 % (wt/vol) sod alginat air +1%(wt/vol)	B5 med +4 % (wt/vol) sod alginat Air +1%(wt/vol)
Substrat untuk penyimpanan	agar	agar	agar
Suhu penyimpanan	$12^{\circ}\text{C}$	$25^{\circ}\text{C}$	$20^{\circ}\text{C}$
Lama penyimpanan	12 bulan	12 bulan	6 bulan
Laju regenerasi	80%	90%	70%

Sumber: Maruyama *et al.* (1997).

Gati *et al.* (1996) telah menggunakan teknik enkapsulasi dalam penyimpanan nilam khimera hasil radiasi. Pertumbuhan tunas paling tinggi untuk masa penyimpanan 20 hari terdapat pada perlakuan media MS. Gati *et al.* (1999b) juga telah menggunakan teknik enkapsulasi dalam penyimpanan tunas nilam hasil variasi somaklonal menggunakan zat penghambat paclobutrazol dan ancymidol. Dalam penelitian tersebut terjadi penghambatan tunas hingga bulan ke-6 pada perlakuan ancymidol 4 mg/l yang dikombinasikan dengan 0,5 MS.

## KESIMPULAN

Pelestarian plasma nutfah tanaman pangan, hortikultura dan tanaman obat perlu segera dilakukan untuk menghindari punahnya genotipe tertentu yang sudah langka. Pemakaian teknik *in vitro* merupakan salah satu cara yang dapat diterapkan, baik secara sederhana maupun dengan pertumbuhan lambat.

Perlakuan terbaik untuk menghambat pertumbuhan tunas adalah dengan menggunakan manitol, konsentrasi sukrosa, dan suhu rendah atau dengan menggunakan zat penghambat tumbuh asam absisat, ancymidol atau paclobutrazol. Dengan perlakuan ini, daya tumbuh biakan tetap tinggi dan penampakan bibit di rumah kaca tetap normal meskipun biakan telah disimpan sampai 5 tahun.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bapat, V.A and M. Rao. 1988. Sandalwood plantlets from syntetic seeds. *Plant Cell Rep.* 7:434-436.
- Bapat, V. A., M. Mhatre and P. S. Rao. 1987. Propagation of *Morus indica* L. (Mulberry) by encapsulated shoot buds. *Plant Cell Rep.* 6: 393 - 395.
- Bapat, V.A. 1993. Studies on syntetic seeds of sandalwood (*Santalum album* L.) and mulberry (*Morus indica* L.). p 381-408. *In K. Redenbaugh (Ed.) Application of syntetic seeds to crop improvement.* CRC. Press, Inc Boca Raton. USA.
- Bessembinder J, J, E., G. Staritsky and E. A. Zandvoort. 1993. Long-term *in vitro* storage of *Colocasia esculenta* under minimal growth conditions. *Plant Cell Tissue and Organ culture* 33:121-127.
- Bhojwani, S.S and M. K. Razdan. 1983. *Plant tissue culture.* Elsevier. Amsterdam. 502 p.
- Dick, J. W. 1979. Modes of action of growth retardant. p 1-14. *In* D.R. Clifford and J.R. Loenton (Eds.). *Recent development in the use of plant growth retardant.* *In* Proceeding of Symposium by the society of chemical industry and British plant growth regulator group. London.
- Desbrunais, A.B., M. Noirot and A. Charrier. 1992. Slow growth *in vitro* conservation of Coffee (*Coffea spp.*). *Plant Cell, Tissue Organ Culture.* 31: 105- 110.
- Gati, E dan I. Mariska. 1992. Mikropropagasi tanaman obat langka *Alyxia stellata* Dalam Prosiding Hasil Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi Puslitbang Bioteknologi LIPI. 11-12 Pebruari. Bogor.
- Gati, E., I. Mariska dan Yelnitis. 1994. Konservasi *in vitro* tanaman obat langka pulasari melalui cara pertumbuhan minimal. *Dalam* Prosiding Simposium Penelitian bahan Obat Alam. VII. 23- 24 Nopember. Bogor.
- Gati, E. dan Yelnitis. 1994. Penyimpanan dan regenerasi tanaman obat langka temu putri. *Dalam* Laporan Teknis Penelitian Bioteknologi Tanaman Industri.
- Gati, E. dan A. Husni. 1994. Regenerasi tunas adventif dari jaringan batang dan kalus pada tanaman inggu. *Dalam* Prosiding Simposium Hasil-hasil Penelitian 21-23 November. Puslitbangtri.
- Gati, E dan R. Purnamaningsih. 1994. Mikropropagasi daun dewa melalui kultur *in vitro.* *Dalam* Prosiding Simposium Penelitian Bahan Obat Alami VIII. 24-25. November. Balitro. Bogor.
- Gati, E dan Purnamaningsih, 1995. Respon jaringan *Talinum sp* pada media dasar MS dan Monier. *Dalam* Prosiding Simposium Nasional tumbuhan Obat dan romatika. LIPI. 10-12 Oktober. Bogor.
- Gati, E., I. Mariska dan D. Seswita. 1996. Enkapsulasi dan daya regenerasi tanaman khimera pengaruh radiasi dan kalus. *Dalam* Prosiding pertemuan Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi. 9-10 Januari. Jakarta.
- Gati, E dan R. Purnamaningsih. 1997. Penyimpanan *in vitro* tanaman obat daun dewa melalui cara pertumbuhan minimal. *Makalah Seminar Kelompok Kerja Nasional Tumbuhan Obat Indonesia.* 26- 27 Juni. Bandung.
- Gati, E dan I. Mariska. 1997. Kultur *in vitro* sebagai metode pelestarian tumbuhan obat langka. *Bul. Plas. Nut.* II(1):9-13.
- Gati, E., S. Harran, I. Mariska, dan R. Megia. 1999a. Penyimpanan tunas nilam dengan enkapsulasi dan media padat dengan zat penghambat tumbuh paclobutrazol dan ancymidol. *Tesis Program Pascasarjana Jurusan Biologi IPB.* Bogor. 62 p.
- Gati, E., S. Harran, I. Mariska, dan R. Megia. 1999b. Penyimpanan tunas nilam hasil variasi somaklonal dengan enkapsulasi. *Makalah dalam Sem. Hasil Pen. dan Peng. Bioteknologi III,* Cibinong 7-9 Maret 1999.
- Growth, B.W.W. 1985. Minimal growth storage, p.21-26. *In* B. Grout (Ed.) *Genetik Preservation of plant Cells in vitro* Springer.
- Hu, C.Y. and P.J. Wang, 1983. Meristem shoot tip and bud culture, p 177-227. *In* D.A.Evans, W.R. Sharp, P.V. Amiroto and Y. Yamada (Eds.) *Handbook of Plant Cell Culture Vol I. Techniques for Propagation and Breeding.* Macmilan Publishing New York.

- Hutami, S., I. Mariska, R.Purnamaningsih dan M.Kosmiatin. 1999. Perbanyak tanaman obat bidara upas (*Meremia mammosa*) dan *Anechtochilus taiwanensis* melalui kultur *in vitro*. Makalah seminar mingguan Balitbio. 30 April.
- Kristina N.N., D. Seswita dan A.Husni. 1995. Penyimpanan dan regenerasi tanaman obat inggu (*Ruta angustifolia* Pers) melalui kultur *in vitro*. Prosiding Evaluasi Hasil-hasil Penelitian Tanaman Industri. Puslitbangtri. Bogor.
- Lloyd, B. F and M. Jackson. 1986. Plant Genetic Resources. An Introduction to their Conservation and Use. Dep Plant Biology Univ Birmingham. Edward Arnold. 146 p.
- Machii, H. 1992. *In vitro* growth of encapsulated adventif in mulberry (*Morus alba* L.) Japan J. Breed 42:553-559.
- Mariska, I dan E. Gati .1993. Perbanyak tanaman tempuyung melalui kultur jaringan. Makalah dalam Seminar Pokjanas TOI. 13-14 Januari. Balitro. Bogor.
- Mariska, I dan D. Seswita. 1994. Pengaruh lama penyimpanan dan zat penghambat terhadap daya regenerasi biakan pule pandak. In Prosiding Seminar Hasil Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi II. Cibinong, 6-7 September 1994.
- Mariska, I., R. Purnamaningsih dan M. Kosmiatin. 1995. Pertumbuhan purwoceng (*Pimpinella pruatjan*) pada berbagai medium dasar. Makalah dalam Evaluasi hasil penelitian tanaman Industri. Puslitbangtri. Bogor.
- Mariska, I., Suwarno dan D. S. Damardjati. 1996. Pengembangan konservasi *in vitro* sebagai salah satu bentuk pelestarian plasma nutfah dalam bank gen. Makalah dalam Seminar sehari penyusunan konsep pelestarian *ex situ* Plasma Nutfah Pertanian. Bogor. 18 Desember 1996.
- Maruyama, E., I. Kinoshita, K. Ishii and K. Ohba. 1997. Germplasm conservation of the tropical forest trees, *Cedrela odorata* L., *Guazuma crinita* Mart., and *Jacaranda mimosaeifolia* D. Don by shoot tip encapsulation in calcium alginate and storage at 12-25°C. Plant Cell Reports 16: 393-396.
- Oka, S and T. Niino. 1997. Long term storage of Pear (*Pyrus* spp.) Shoot Cultures *in vitro* by minimal growth method. Japan Agricultural Research Quarterly. 31. 1-7.
- Purnamaningsih, R dan E. Gati. 1997. Penyimpanan dan Regenerasi pule pandak melalui kultur *in vitro*. Dalam Prosiding Seminar Perhimpunan Bioteknologi Pertanian Indonesia. 12-14 Maret. Surabaya.
- Purnamaningsih, R; I. Mariska, E. Gati dan S. Rahayu. 1998. Peneanan masalah penguningan pada daun pulai. Buletin Plasma Nutfah III(1):1-7.
- Purnamaningsih, R; I. Mariska, S. Hutami dan M. Kosmiatin. 1999. Penyimpanan pulai pada berbagai perlakuan *in vitro*. Makalah dalam Seminar Pokjanas TOI XV. Jakarta 3-4 Maret 1999.
- Redenbaugh, K., D. Slade, P.Viss and, J.A. Fuji. 1987. Encapsulation of somatic embryos in syntetic seed coats. Hort Sci. 22 (5): 803-808.
- Reuveni, O and S. Golubowicz. 1993. Response of *in vitro* banana plantlets to plant growth retardants. In Proceedings International Symposium on Recent Developments in Banana Cultivation Technology. Taiwan Banana Research Institute.
- Roostika I dan S. Novianti. 1999. Pengaruh paklobutrazol terhadap pertumbuhan tanaman pada penyimpanan ubi jalar (*Pipomoea batatas* L.) secara *in vitro*. Makalah seminar mingguan. Januari. Balitbio, Bogor.
- Sastrapraja, S. 1988. Bioteknologi untuk pelestarian dan pemanfaatan plasma nutfah. BPPT dan Fitotek Unggul. Jakarta 12-13 Desember 1988.
- Seswita, D., I. Mariska dan E. Gati. 1993. Perbanyak tanaman obat langka *Rauwolvvia serpentina* melalui kultur jaringan. Buletin Littri. No 6: 53-56. Bogor.
- Seswita, D. I. Mariska dan E. Gati. 1994. Aplikasi kultur jaringan untuk perbanyak klonal tanaman kencur. Makalah Seminar Nasional VI Tumbuhan Obat Indonesia. Bandung. 2-3 Pebruari 1994. Univ. Padjadjaran.
- Setia, R. C., G. Bhathal and N. Setia. 1995. Influence of paclobutrazol on growth and yield of *Brassica carinata* A.Br. Plat Growth Regulation 16: 121-127.
- Suryohadikusumo, D. 1995. Pelestarian keanekaragaman hayati sumber daya alam hayati dan ekosistemnya baik secara *in situ* maupun *ex situ*. Makalah Seminar Ilmiah dan Kongres Nasional Biologi. XI. UI. 24 - 27 Juli. Depok.
- Wattimena, G.A. 1988. Zat pengatur tumbuh tanaman. PAU. Bioteknologi IPB. Bogor 145 hal.
- Wilkins, C. P and J.H. Dodds. 1985. Tissue culture conservations of woody species. In J.H. Dodds (Ed.). Tissue Culture of Trees. Croomhelm. London.
- Withers, L. A. 1983. Germplasm preservation through tissue culture: an overview. In Proceeding Cell and Tissue Culture Techniques for Cereal Crop Improvement. The International Rice Research Institute. Philippines
- Zuhud, E. A. M., Ekarelawan, dan S. Riswan. 1994. Hutan tropika sebagai sumber keanekaragaman plasma nutfah tumbuhan obat In E.A.M. Zuhud dan Haryanto (Eds.). Pelestarian pemanfaatan keanekaragaman tumbuhan obat hutan tropika Indonesia. p 1-14. Institut Pertanian Bogor.