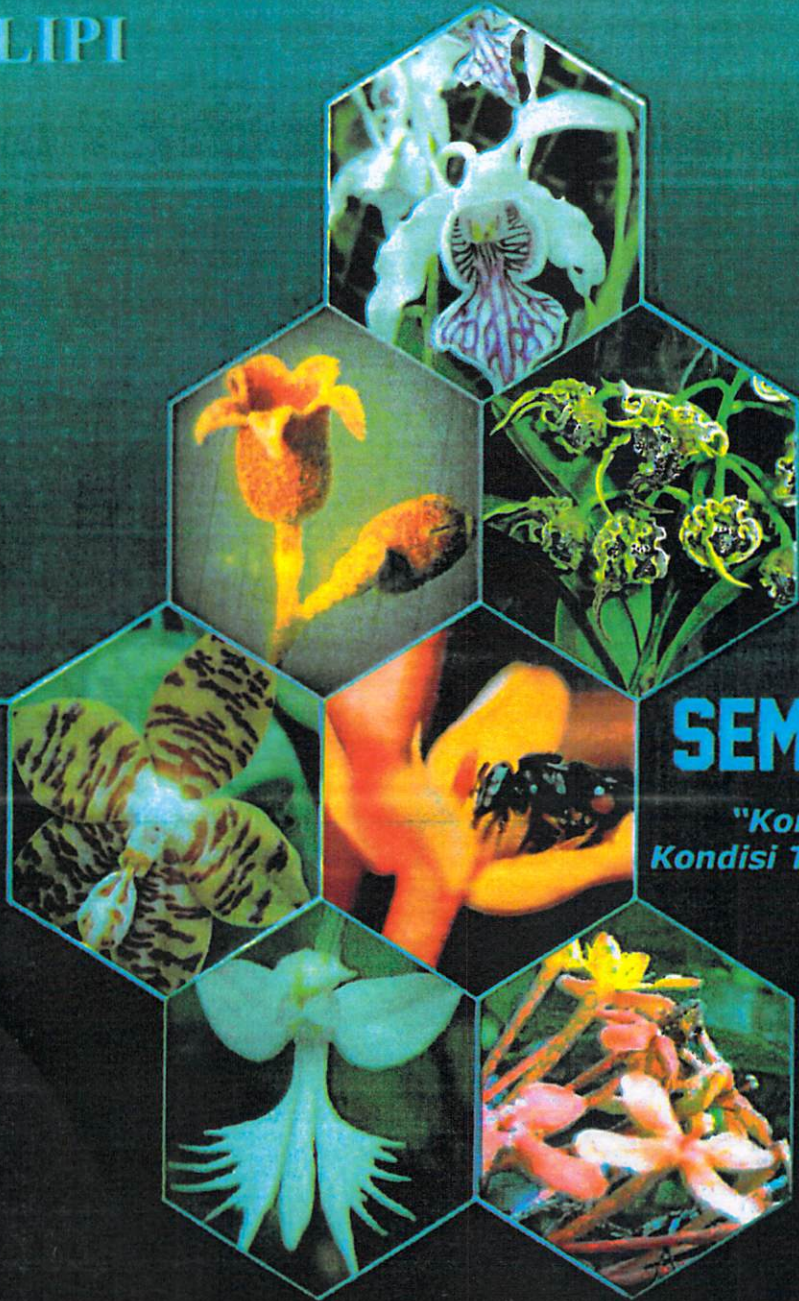




LIPI

PROSIDING



SEMINAR NASIONAL

*"Konservasi Tumbuhan Tropika:
Kondisi Terkini dan Tantangan ke Depan"*

7 April 2011
Kebun Raya Cibodas - LIPI

Penyelenggara :
UPT Balai Konservasi Tumbuhan
Kebun Raya Cibodas - LIPI

Bekerjasama dengan:



©2011 Indonesian Institute of Sciences (LIPI)
UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas

Konservasi Tumbuhan Tropika: Kondisi Terkini dan Tantangan ke Depan. Prosiding Seminar/UPT Balai Konservasi Tumbuhan. – Cibodas, 2011.
xx + 564 hlm.; 21 x 29,7 cm

ISBN 978-979-99448-6-3

1. Konservasi 2. Tumbuhan Tropika

Penelaah : Didik Widyatmoko, D.M. Puspitaningtyas, R. Hendrian, Irawati, Izu A. Fijridiyanto, Joko R. Witono, Risna Rosniati, Siti Roosita Ariati, Sri Rahayu, Titien Ng. Praptosuwiryo.
Setting dan Layout : Musyarofah Zuhri, Neneng Ine Kurnita, Suluh Normasiwi, Masfiro Lailati, Destri, Wiguna Rahman.
Desain Sampul : Kusetiawan



*UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas
Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI)
Sindanglaya, Cipanas, Cianjur, Jawa Barat 43253
Telp.: +62263 512233, 520419; Fax.: +62263 512233
Email: krcibodas@mail.lipi.go.id
www.krcibodas.lipi.go.id

PROSIDING

Seminar Nasional “Konservasi Tumbuhan Tropika:

Kondisi Terkini dan Tantangan ke Depan”

Cibodas, 7 April 2011

ISBN : 978-979-99448-6-3

Penelaah:

Didik Widyatmoko

D.M. Puspitaningtyas

R. Hendrian

Irawati

Izu A. Fijridiyanto

Joko R. Witono

Risna Rosniati

Siti Roosita Ariati

Sri Rahayu

Titien Ng. Praptosuwiryo

Penyelenggara:

UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas – LIPI

Bekerjasama dengan

Perhimpunan Biologi Indonesia (PBI),

Balai Besar Taman Nasional Gunung Gede Pangrango (BBTNGGP),

dan SEAMEO BIOTROP

PROSIDING
Seminar Nasional “Konservasi Tumbuhan Tropika:
Kondisi Terkini dan Tantangan ke Depan”
Cibodas, 7 April 2011

Tidak dibenarkan mengutip ataupun memperbanyak seluruh maupun sebagian isi buku ini kemudian mendistribusikannya, tanpa izin tertulis dari penerbit.

Diterbitkan oleh :

UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas – LIPI
Sindanglaya, Cipanas, Cianjur, Jawa Barat 43253
Telp.: +62263 512233, 520419; Fax.: +62263 512233
Email: krcibodas@mail.lipi.go.id
www.krcibodas.lipi.go.id

cetakan 2011©

ISBN : 978-979-99448-6-3

Penelaah :

Didik Widyatmoko, D.M. Puspitaningtyas, R. Hendrian, Irawati, Izu A. Fijridiyanto, Joko R. Witono, Risna Rosniati, Siti Roosita Ariati, Sri Rahayu, Titien Ng. Praptosuwiryo.

Setting & Layout :

Musyarofah Zuhri, Neneng Ine Kurnita, Suluh Normasiwi, Masfiro Lailati, Destri, Wiguna Rahman.

Desain Sampul :

Kusetiawan

KATA PENGANTAR

Time is flying. Tidak terasa Kebun Raya Cibodas telah berusia 159 tahun pada tanggal 11 April 2011. Seiring dengan berjalannya waktu tantangan yang dihadapi tidak semakin ringan. Kebun Raya sebagai garda terdepan dalam konservasi tumbuhan secara *ex situ* dituntut untuk berkontribusi secara nyata dalam melestarikan dan mendayagunakan tumbuhan tropika secara berkelanjutan. Program dan kegiatan Kebun Raya juga harus menjadi bagian integral dalam merespons isu-isu penting nasional, regional, maupun global, seperti kemerosotan keanekaragaman hayati, deforestasi dan degradasi lahan, serta perubahan iklim. Perubahan tata guna lahan yang sangat cepat, degradasi hutan dan kawasan-kawasan konservasi, serta perubahan iklim global secara jelas telah mengancam keanekaragaman hayati, terutama di daerah tropis. Kondisi ini makin diperparah dengan berbagai kebijakan dan praktek-praktek pengelolaan sumberdaya yang belum mampu mengatasi laju penurunan kuantitas dan kualitas sumberdaya hayati.

Prosiding ini merupakan dokumentasi Seminar Nasional dengan tema "*Konservasi Tumbuhan Tropis: Kondisi Terkini dan Tantangan ke Depan*" yang dilaksanakan di UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas – LIPI pada tanggal 7 April 2011. Seminar ini digagas dalam rangka membahas dan mendiskusikan perkembangan penelitian yang telah dan sedang dilakukan dan tantangan-tantangan yang akan dihadapi dalam mengkonservasi tumbuhan tropis pada masa yang akan datang.

Seminar ilmiah ini diikuti oleh 135 peserta, yang berasal dari berbagai institusi baik nasional maupun internasional. Narasumber yang dihadirkan dalam kegiatan ini yaitu Prof. J.W. Ferry Slik (pakar ekologi dan taksonomi tumbuhan dari Xishuangbanna Tropical Botanical Garden, China); Prof. Barry Conn (pakar Biosistemika dari National Herbarium of New South Wales Sydney, Australia); Prof. Dr. Ir. Iskandar Zukarnaen Siregar, M.For.Sc. (pakar silvikultur dan pemuliaan tumbuhan dari Institut Pertanian Bogor); dan Dr. Irdika Mansur, M.For.Sc. (Deputi Kepala Manajemen Sumber Daya dan Komunikasi, SEAMEO BIOTROP Regional Centre for Tropical Biology).

Prosiding ini berisi 93 makalah yang merupakan hasil penelitian dari para peserta seminar. Secara umum topik yang disampaikan meliputi biologi konservasi, biosistemika tumbuhan, ekologi tumbuhan, etnobotani, dan hortikultura.

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Panitia Pelaksana Seminar, Perhimpunan Biologi Indonesia, Balai Besar Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, SEAMEO BIOTROP, dan seluruh pihak yang telah membantu penyelenggaraan seminar ini. Besar harapan kami bahwa prosiding ini dapat bermanfaat bagi upaya konservasi tumbuhan tropis pada masa yang akan datang.

Cibodas, September 2011

Dr. Didik Widyatmoko, M.Sc.
Kepala UPT Balai Konservasi Tumbuhan
Kebun Raya Cibodas - LIPI

INDUKSI PROEMBRIO TERHADAP JARAK PAGAR (*Jatropha curcas* L.) DENGAN KOMBINASI ZAT PENGATUR TUMBUH AUKSIN DAN SITOKININ
Proembryo Induction to Jatropha plant (*Jatropha curcas* L.) Using Plant Growth Regulator Combination of Auxin and Cytokinin

Ria Cahyaningsih^{1,2}, Darda Efendi¹, dan Endah R. Palupi¹

¹Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor

²Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor LIPI

Jalan Ir. H. Juanda No.13. Bogor 16003 Telp: 0251-8322187 Fax: 0251-8322187

E-mail: ria.cahya@gmail.com

Abstract

*Jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) is a tropical plant which has potential to be developed as an energy resource alternative. Propagation of superior provenances in this commodity is essential to support plant breeding program, which can be done by conventional or unconventional techniques (biotechnology). This research used biotechnology approach in terms of somatic embryos (proembryo) propagation by combination of plant growth regulator media containing auxin (TDZ and Picloram) and cytokinin (BAP and 2.4 D). The plant materials used were zygotic embryo and hypocotyls of Dompu accessions. Explants used were immature embryos derived from fruits with 1-1.2 cm and 1.3-1.5 cm diameter, and hypocotyls. Proembryonic materials were obtained from several growth media containing picloram 0.1, 0.5 or 1.0 mg/L without TDZ, or 2 mg/L TDZ without picloram using early embryos of fruit 1.3-1.5 cm in diameter explants.*

Keywords: *Proembryo, immature embryo, zygotic embryo, TDZ, BAP, picloram, 2.4-D.*

PENDAHULUAN

Jarak pagar merupakan tanaman yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai sumber energi alternatif. Tanaman ini merupakan tanaman tropis yang berasal dari Amerika Tengah (Vaughan, 1970). Kandungan minyaknya cukup tinggi berkisar 30-35% (Hambali *et al.* 2006). Proses pengolahannya menjadi produk sumber energi terbilang sederhana dan fungsinya sangat beragam, antara lain sebagai pengganti minyak tanah, minyak bakar, biodiesel, pellet, dan biobricket. Tanaman ini dapat tumbuh dengan baik di lahan-lahan marginal (Hariyadi 2005). Selain itu tanaman ini berpotensi mengurangi efek rumah kaca karena mampu menyerap sekitar 158-191 ton CO₂/ha/tahun sepanjang umur produktif tanaman (June *et al.* 2008).

Salah satu pendekatan bioteknologi yang dapat dilakukan pada tanaman jarak pagar adalah untuk memperoleh protokol untuk induksi pembentukan proembrio somatik. Menurut William dan Maheswara (1986), embriogenesis somatik merupakan suatu proses di mana sel-sel somatik (baik haploid maupun diploid) berkembang membentuk tumbuhan baru melalui tahapan

perkembangan embrio yang spesifik tanpa melalui fusi gamet. Pembentukan embrio somatik ini dapat digunakan untuk memproduksi bibit secara masal dan relatif cepat sebagai alternatif dalam multiplikasi tanaman. Dengan ini pembentukan populasi untuk bahan koleksi untuk memulai kegiatan pemuliaan tanaman akan lebih efektif dan efisien. Pembentukan embrio somatik juga dapat diaplikasikan dalam rekayasa genetika, yaitu dalam transformasi genetik.

Penelitian ini dilakukan sebagai penelitian awal untuk mendapatkan jenis eksplan dan kombinasi media yang dapat menginduksi embrio somatik pada tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L.). Jenis eksplan yang diperoleh adalah dari embrio muda dengan kelas diameter tertentu dan atau hipokotil.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada Februari-Desember 2009 di Laboratorium Kultur Jaringan, Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Bahan dan Alat

Material tanaman yang digunakan adalah jarak pagar dengan aksesi Dompou-NTB. Eksplan terdiri dari embrio dari buah muda berdiameter 1.0-1.2cm dan 1.3-1.5 cm, serta hipokotil. Media tanam yang digunakan adalah kombinasi zat pengatur tumbuh (ZPT) auksin (Picloram dan 2.4D) dan sitokinin (Thidiazuron/TDZ dan BAP) yang ditambahkan pada media MS. Polyvinylpyrrolidone (PVP) ditambahkan pada media sebagai anti-browning.

Pembuatan media dilakukan dengan cara mencampur media MS, zat pengatur tumbuh yang dijadikan perlakuan sesuai dengan konsentrasinya masing-masing, PVP 500 ppm, gula, serta agar. Keasaman larutan media diatur sebesar pH 5.8. Larutan sebanyak masing-masing 15-20 ml dimasukkan ke dalam botol kultur lalu tutup dengan plastik dan ikat dengan tali karet selanjutnya disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C tekanan 17.5-20 psi selama 1.5 jam.

Metode Penelitian

Pelaksanaan penelitian meliputi beberapa tahap kegiatan yaitu sebagai berikut:

1. Pengambilan sumber eksplan

Buah yang masih muda dipetik dari malainya. Buah yang telah dipetik dikumpulkan dalam sebuah kantong plastik yang telah dipersiapkan. Eksplan ini digunakan untuk mendapatkan embrio muda. Selain itu sumber eksplan yang digunakan adalah benih jarak pagar yang nantinya akan dikecambahkan untuk diambil hipokotilnya.

2. Pengklasifikasian buah sesuai ukuran

Kumpulan buah yang telah dipetik diklasifikasikan berdasarkan ukuran. Buah yang digunakan terdiri dua tiga jenis, yaitu buah berdiameter 1,3-1,5 cm (kurang lebih berumur 4-5 minggu) dan buah berdiameter <1,3 cm (kurang lebih berumur <4 minggu) sebagai sumber eksplan embrio muda. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan alat jangka sorong.

3. Sterilisasi Peralatan Kultur

Sterilisasi bertujuan agar alat tanam bebas dari kontaminan patogen (cendawan dan bakteri). Semua peralatan kultur disterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121°C tekanan 17.5-20 psi selama 1,5 jam. Kemudian, dimasukkan ke dalam oven selama 1 jam kecuali botol kultur. Pada saat akan tanam, alat tanam direndam

dalam alcohol 70% dan dibakar dalam api bunsen.

4. Sterilisasi Eksplan

Sterilisasi eksplan dilakukan di luar dan di dalam laminar. Tahap pertama permukaan buah dicuci dengan menggunakan detergen, dibilas kemudian direndam dalam larutan dithane dan agrept (2g/l) selama 1 jam. Selanjutnya, buah tersebut dibersihkan dengan air mengalir selama 1 jam (sterilisasi di luar laminar). Kemudian sterilisasi dilanjutkan di dalam laminar dengan menggunakan air steril dan chlorox 20% kemudian dicuci dengan air steril sebanyak 3 kali. Eksplan direndam kembali dalam chlorox 5% dan dicuci air steril dan siap dikulturkan.

Metode sterilisasi benih jarak pagar sebagai sumber hipokotil serupa dengan sterilisasi eksplan, namun perendaman di dalam larutan dithane dan agrept (2g/l) dilakukan selama 30 menit. Proses sterilisasi dimulai setelah kernel (endosperm) dipisahkan dari cangkang biji keras yang berwarna hitam.

5. Penanaman Eksplan

Buah yang telah steril dan berada dalam botol kultur dikeluarkan dan dimasukkan ke dalam cawan petri. Untuk mendapatkan endospermanya, buah dipotong melintang menggunakan scalpel tepat di tengah hingga endosperma terbelah dua. Endosperma yang masing-masing berjumlah tiga dipotong melintang sehingga dihasilkan 6 bagian. Keenam bagian tersebut ditanam dalam media perlakuan di dalam botol kultur (Tabel 1). Selanjutnya botol kultur ditutup dengan plastik dan diikat dengan karet dan ditempatkan di ruang kultur dalam kondisi gelap pada suhu $\pm 20^{\circ}\text{C}$. Untuk mendapatkan hipokotil, penanaman eksplan diawali dengan memisahkan embrio dari endospermanya. Embrio ditanam di MS0 cair, dan disimpan dalam ruang kultur dalam kondisi terang selama satu minggu sebelum eksplan hipokotil dipotong dan ditanam di media yang telah disiapkan.

6. Pengamatan

Pengamatan terhadap perkembangan eksplan tiap perlakuan dilakukan secara visual terhadap ada atau tidak adanya browning, kalus, dan proembrio pada tiap media perlakuan. Tanda positif (+) untuk menunjukkan ada hasil, sedangkan tanda negatif (-) menunjukkan tidak ada hasil. Browning menunjukkan eksplan tidak berkembang namun

Tabel 1. Kombinasi media untuk jenis sumber eksplan embrio buah muda dan hipokotil

Sumber Eksplan	Auksin Sitokinin	Picloram (mg/l)				2.4 D (mg/l)			
		0	0.1	0.5	1.0	0	1	2	
Embrio muda dari buah berdiameter 1- 1.2 cm	TDZ (mg/l)	0	MS0	T0P0.1	T0P0.5	T0P1			
		2	T2P0	T2P0.1	T2P0.5	T2P1			
		3							
		4	T4P0	T4P0.1	T4P0.5	T4P1			
		5							
Embrio muda dari buah berdiameter 1.3- 1.5 cm	TDZ (mg/l)	0	MS0	T0P0.1	T0P0.5	T0P1			
		2	T2P0	T2P0.1	T2P0.5	T2P1			
		3	T3P0						
		4	T4P0	T4P0.1	T4P0.5	T4P1			
		5	T5P0	T5P0.1	T5P0.5	T5P1			
Hipokotil	BAP (mg/l)	0					MS0	B0D1	B0D2
		1					B1D0	B1D1	B1D2
	TDZ (mg/l)	0			T0P0.5	T0P1			
		3	T3P0		T3P0.5				
		4	T4P0		T4P0.5				
BAP (mg/l)	5	T5P0		T5P0.5					
	0					MS0	B0D1	B0D2	
		1				B1D0	B1D1	B1D2	

tidak mati, warna eksplan berubah menjadi kecoklatan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah kombinasi dari zat pengatur tumbuh seperti yang diperlihatkan pada Tabel 1.

7. Modifikasi perlakuan

Beberapa proembrio yang telah terbentuk disubkultur kembali dalam media baru, yaitu media MS0 dan media auksin (P1). Media MS0 digunakan untuk menumbuhkan proembrio, sedangkan media P1 digunakan untuk multiplikasi proembrio. Media yang mengandung Picloram 1 ppm (P1) adalah media yang membentuk proembrio dengan penampakan yang baik, sehingga media ini yang digunakan sebagai media multiplikasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan kualitatif terhadap perkembangan eksplan tiap perlakuan yang dilakukan secara visual (Tabel 2). Browning tetap terjadi pada sebagian besar perlakuan meskipun media perlakuan sudah diberi PVP. Namun demikian, eksplan masih mampu tumbuh berkalus. Beberapa sample pada kombinasi tiga media berhasil membentuk proembrio. Penelitian dengan embrio muda yang berasal dari buah berdiameter 1-1.2 cm tidak dilanjutkan kembali, karena semua eksplan

mengalami browning dan tidak berkembang sama sekali. Eksplan hipokotil belum menunjukkan tanda-tanda kemunculan proembrio. Hanya embrio muda yang berasal dari buah berdiameter 1.3-1.5 cm yang menghasilkan proembrio.

Penggunaan auksin dan sitokinin penting karena ZPT tersebut dalam keseimbangannya merupakan kunci keberhasilan penggunaan teknik kultur jaringan (Pierik, 1987). Media dengan kombinasi jenis auksin dan sitokinin, perlakuan picloram 0.1, 0.5 atau 1.0 mg/l tanpa TDZ ($T_0P_{0.1}$, $T_0P_{0.5}$, T_0P_1) dan perlakuan TDZ 2 mg/L tanpa picloram (T_2P_0) (Tabel 2) dengan eksplan embrio muda dari buah yang berdiameter 1.3-1.5 dapat menghasilkan proembrio. Auksin dibutuhkan dalam menginduksi pembentukan sel embrionik dengan menginisiasi aktivitas-diferensial gen dan memanipulasi sekumpulan gen untuk meningkatkan populasi sel embrionik melalui pembelahan sel secara berulang-ulang, serta menstimulasi terjadinya diferensiasi sel dan terjadinya embrio (Gray, 2005). Kombinasi auksin dan sitokinin dengan komposisi dan beberapa konsentrasi yang diujikan, Picloram dan TDZ diduga dapat membentuk proembrio. Perlakuan TDZ 2 mg/L tanpa picloram (T_2P_0) atau tanpa auksin, proembrio tetap muncul diduga karena hormon auksin yang dimiliki embrio muda cukup

untuk menginisiasi proembrio tanpa diberi zat pengatur tumbuh auksin.

Embrio muda adalah salah satu jaringan juvenil, sehingga bersifat meristematik. Penggunaan eksplan yang bersifat meristematik umumnya memberikan keberhasilan pembentukan embrio somatik yang lebih tinggi (Ammirato, 1983 dan Purnamaningsih, 2002). Umur embrio muda yang didekati dengan diameter buah 1.3-1.5 cm dapat membentuk proembrio, tidak seperti embrio muda yang berasal dari buah yang berdiameter 1-1.2 cm. Diduga, buah yang berdiameter 1-1.2 cm memiliki embrio yang terlalu muda sehingga tidak mampu berkembang dengan baik karena embrio belum terbentuk sempurna atau endosperma yang masih terlalu sedikit. Eksplan dari embrio ini mengalami browning dan cepat mati.

Tiap tumbuhan memiliki kandungan hormon auksin dan sitokinin alami pada tubuhnya (Weafer, 1972), sehingga untuk membentuk embrio Beberapa sampel eksplan yang berkalus yang berumur 10 MST disubkulturkan ke media MS0. Setelah 6 minggu kemudian ada beberapa perlakuan yang

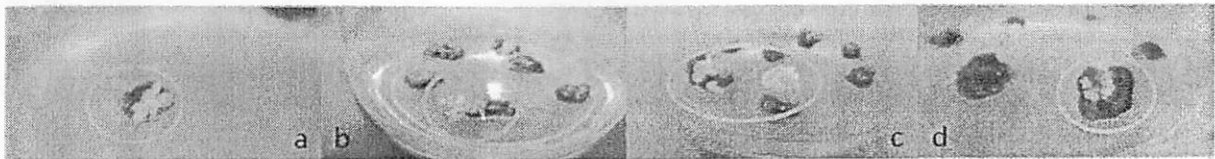
memberikan hasil proembrio, yaitu eksplan yang berkalus di media T_0P_1 dan $T_0P_{0.5}$. Pada tahap inisiasi embrio somatik, sel embriogenik akan dihasilkan jika dikulturkan pada media yang mengandung auksin (Wattimena, 1992).

Modifikasi perlakuan dilakukan untuk mengkulturkan proembrio dalam media picloram (P) dan dalam media MS0. Hal ini dilakukan untuk memastikan yang muncul benar-benar proembrio. Proembrio akan memperbanyak diri menjadi proembrio dalam media Picloram 1 ppm (P1), sementara itu proembrio akan tumbuh dan membesar menjadi embrio dan berkecambah dalam media MS0 (Gambar 2b-c). Sedangkan proembrio yang ditanam kembali di media P1 belum memberikan hasil yang diharapkan, yaitu multiplikasi proembrio (Gambar 2d). Proembrio atau embrio somatik berasal dari sel tunggal yang kompeten dan berkembang membentuk fase globuler, hati, torpedo, dan akhirnya menjadi embrio somatik dewasa yang siap dikecambahkan membentuk planlet / tanaman utuh (Pardal et al., 2001).

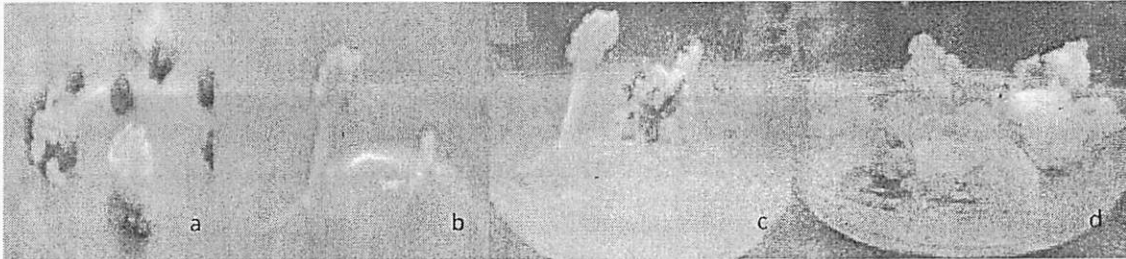
Tabel 2. Perkembangan tiap sumber eksplan setelah ditanam pada media perlakuan dengan kombinasi zat pengatur tumbuh auksin dan sitokinin

Kombinasi media	Sumber Eksplan								
	Embrio muda dari buah berdiameter 1-1.2 cm			Embrio muda dari buah berdiameter 1.2-1.5 cm			Hipokotil		
	A	b	C	A	b	C	A	b	c
MS0	+	+	-	+	+	-	+	+	-
$T_0P_{0.1}$	+	+	-	+	+	+			
$T_0P_{0.5}$	+	+	-	+	+	+			
T_0P_1	+	+	-	+	+	+			
T_2P_0	+	+	-	+	+	+			
$T_2P_{0.1}$	+	+	-	+	+	-			
$T_2P_{0.5}$	+	+	-	+	+	-			
T_2P_1	+	+	-	+	+	-			
T_3P_0				+	+	-	-	+	-
T_4P_0	+	+	-	+	+	-	-	+	-
$T_4P_{0.1}$	+	+	-	+	+	-			
$T_4P_{0.5}$	+	+	-	+	+	-			
T_4P_1	+	+	-	+	+	-			
T_5P_0				+	+	-	-	+	-
B_0D_1				+	+	-	+	+	-
B_0D_2				+	+	-	+	+	-
B_1D_0				+	+	-	+	+	-
B_1D_1				+	+	-	+	+	-
B_1D_2				+	+	-	+	+	-

Keterangan: a=browning; b=kalus; c=proembrio



Gambar 1. Beberapa proembrio yang terbentuk pada beberapa media perlakuan dengan kombinasi zpt auksin dan sitokinin; T₀P_{0.1} (a); T₀P_{0.5} (b); T₀P₁ (c); T₂P₁ (d)



Gambar 2. Perkembangan proembrio yang muncul pada media T₀P₁. Proembrio yang muncul berasal dari media T₀P₁ pada 6 MST di media MS₀ (a); Proembrio tumbuh dan berkecambah setelah subkultur ke media MS₀ baru, 6 MST (b); Pertumbuhan lanjut proembrio, 10 MST (c); Kondisi eksplan embrio muda dari buah 1.3-1.5 cm pada T₀P₁ yang disubkulturkan ke media P₁.

KESIMPULAN

Pembentukan proembrio dapat diperoleh pada beberapa media yang diujikan, yaitu perlakuan picloram 0.1, 0.5 atau 1.0 mg/l tanpa TDZ dan perlakuan TDZ 2 mg/L tanpa picloram. Sumber eksplan yang digunakan adalah embrio muda yang berasal dari buah berdiameter 1.3-1.5 cm.

Penelitian ulang pada media yang dapat membentuk embrio somatik dengan rancangan penelitian yang tepat untuk mengetahui konsistensi hasil. Pelabelan pada saat anthesis sebaiknya dilakukan agar dapat diperoleh eksplan biji yang tepat sesuai dengan umur buah yang diinginkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami sangat berterimakasih kepada Kementerian Riset dan Teknologi Republik Indonesia yang telah memberikan dana penelitian melalui program Penelitian Insentif Riset Dasar, dan kepada Dwi Retno Aryanti, Heru, dan Misnen yang telah membantu berjalannya kegiatan penelitian ini secara teknis, baik di lapang ataupun di laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

- Ammirato, P. V. 1983. Embryogenesis, p: 83-123. In : D. A. Evans, W. R. Sharp, P. V. Ammirato, Y. Yamada, (Eds.), *Handbook of Plant Cell Culture*. Volume 1: Techniques for Plant Propagation and Breeding. Macmillan Publishers, London.
- Hambali E, Suryani A, Dadang, Hariyadi, Hanafi H. 2006. *Jarak Pagar Tanaman Panghasil Biodiesel*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Gray, D. J. 2005. Propagation from nonmeristematic tissue : nonzygotic embryogenesis, p. 187-200. In : R. N. Trigiano and D. J. Gray, (Eds.). *Plant Development and Biotechnology*. CRC Press. United States of America.
- Hariyadi. 2005. Budidaya Tanaman Jarak (*Jatropha curcas* Linn.) Sebagai Bahan Alternatif Biofuel. Makalah dalam *Fokus Grup Diskusi (FGD) Pemanfaatan Lahan Kritis di Daerah untuk Penyediaan Bahan Baku Biofuel Sebagai Sumber Energi Alternatif Pada Deputi Bidang Pengembangan SISTEKNAS*. Kementerian Negara Riset dan Teknologi Tanggal 14-15 September 2005. 6 hal.
- June T et al. 2008. *Analisis potensi serapan karbon jarak pagar (Jatropha curcas L.) untuk pengembangan Clean Development*

- Mechanism (CDM) tanaman perkebunan. Laporan Akhir.* Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Institut Pertanian Bogor dan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Pardal, S., T. I. R. Utami, dan M. Herman. 2001. Organogenesis dan embriogenesis somatik kedelai secara in vitro. *Prosiding Seminar Hasil Rintisan dan Bioteknologi Tanaman: 28-36.*
- Pierik, R.L.M. 1987. *In Vitro Culture of Higher Plants.* Martinus Nijhoff Publishers. Landcaster. 344 p
- Purnamaningsih, R. 2002. Regenerasi tanaman melalui embriogenesis somatik dan beberapa gen yang mengendalikannya. *Buletin AgroBio 5(2):51-58.*
- Vaughan, J.G. 1970. *The Structure and Utilization of Oil Seeds.* Chapman and Hall LTD. London. 270p.
- Wattimena, G. A. 1992. Zat Pengatur Tumbuh Tanaman. PAU IPB-LSI IPB. Bogor. 247 p.
- Weafer, R. J. 1972. *Plant Growth Substances in Agriculture.* San Francisco. W. H. Freeman and Company. 529 p.
- William, E. G. and Maheswara. 1986. Somatic Embryogenesis Factor Influencing Coordinated Behavior of Cell as on Embryogenic Group. *Ann. Bot.* 68: 443-462