

# INDUKSI VARIASI SOMAKLONAL JARAK PAGAR (*JATROPHA CURCAS* L.) UNTUK MENDAPATKAN KARAKTER TOLERAN CEKAMAN KEKERINGAN

Maftuchah

Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Muhammadiyah Malang  
Alamat Korespondensi : Jl. Simpang Ijen Blok A / No. 21 (Perumahan Graha Praja)  
Telpon : 0341-551300 , Hp : 08161435516, Email: maftuchah\_umm@yahoo.com

## ABSTRACT

Experimental activities is conduct in several stages, that is : somaclonal variation induction in castor oil in vitro culture through the use of PEG and selected plantlet is reproduce in vitro. In vitro selection procedure is done by planting cotyledon explants from castor oil seedlings age 10-14 days in nutrient medium MS+BAP+IBA. Seed sterilization is done using Tween 20, Benlate, 90% alcohol, 50% chloroc and sterile water. After callus is grown, callus will be sub-cultured into nutrient medium MS+BAP with PEG addition. Selected callus will be transferred into nutrient medium MS + potassium pantotenat + active coal until it shows root growth.

Result of experiment has shown that the higher PEG concentration will suppress the growth of castor oil callus. In PEG concentration 15% the mortality rate of castor oil callus (LD) is 64,29% and for PEG concentration 20% the mortality rate of castor oil callus is 92,86%. For the next phase is *in vitro* selection process through treatment of 15% PEG toward all seven accessions. Result of this experiment has revealed that average mortality rate of callus in 15% PEG treatment is 87,64%. HS-49 has shown the lowest percentage rate of response (79%) in 15% PEG treatment, while the highest percentage rate of response occurs for SP-8 (93%). Callus that succeeding growth from PEG selection medium will be reproduce in regeneration medium until bud is formed. Budding construct percentage is range between 28,57% (accession HS-49 and SP-38) until 37,03% (accession SM-35). Average budding construct percentage from selected callus in regeneration medium is 31,45%. For the next stage of experiment (second year), those bud will be sub-cultured into rooting medium until forming root and become complete plantlet ready to acclimatize.

*Key Words* : *Jatropha curcas* L. *polyethylene glycol*, *drought tolerance*

## PENDAHULUAN

Kebutuhan terhadap minyak bumi dari tahun ke tahun cenderung meningkat dan hal ini menyebabkan permasalahan kelangkaan minyak bumi. Pemanfaatan sumber energi terbarukan merupakan bagian penting dalam program deversifikasi energi sebagai akibat semakin tipisnya cadangan energi dan semakin meningkatnya kebutuhan bahan bakar. Biodiesel memiliki peranan yang sangat penting dalam upaya penghematan ataupun sebagai substitusi dari minyak diesel. Biodiesel yang merupakan minyak nabati yang diperoleh dari tumbuhan memiliki banyak keunggulan dibandingkan dengan sumber energi lainnya. Keunggulan dan kelebihan biodiesel antara lain : merupakan bahan bakar yang ramah lingkungan

karena menghasilkan emisi yang jauh lebih baik (*free sulphur*, *smoke number* rendah) sesuai dengan isu-isu global, *cetane number* lebih tinggi (>60) sehingga efisiensi pembakaran lebih baik, memiliki sifat pelumasan terhadap piston mesin, *biodegradable*, merupakan *renewable energy* karena terbuat dari bahan alam yang dapat diperbarui, meningkatkan independensi suplai bahan bakar karena dapat diproduksi secara lokal (BPTP, 2006).

Indonesia memiliki keragaman plasma nutfah jarak pagar yang cukup tinggi, namun variasi tersebut mungkin hanya disebabkan oleh perbedaan wilayah yang melahirkan ekotipe-ekotipe tertentu. Eksplorasi pendahuluan yang dilakukan oleh Puslitbang Perkebunan di Sumatera Barat, Lampung, Banten, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Nusa

Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, dan Sulawesi Selatan ditemukan variasi antara lain: 1) kulit batang: keperak-perakan, hijau kecoklatan, 2) warna daun: hijau muda, hijau tua, 3) pucuk dan tangkai daun: kemerahan, kehijauan, 4) bentuk buah: agak elips, bulat, 5) jumlah biji per kapsul: 1-4. Kontribusi perbedaan morfologi di atas terhadap produktivitas dan kandungan minyak tentu ada, hanya belum diketahui besarnya (Hasnam, 2006).

Stress kekeringan merupakan salah satu kendala dalam budidaya tanaman jarak pagar karena penanaman jarak pagar akan lebih diarahkan pada lahan-lahan kering yang non produktif sehingga tidak mengganggu keberadaan tanaman pangan. Stres kekeringan akibat berkurangnya ketersediaan air dalam budidaya jarak pagar secara nyata dapat menyebabkan penurunan produksi. Perbaikan sifat genetik dan agronomis tanaman dapat dilakukan melalui pemuliaan. Secara konvensional, perbaikan sifat dilakukan dengan persilangan antar spesies, varietas, genera atau kerabat yang memiliki sifat yang diinginkan. Persilangan dapat diterapkan pada tanaman berbunga, berbuah, berbiji, dan berkembang untuk melanjutkan keturunannya. Untuk tanaman yang tidak dapat diperbaiki melalui persilangan, perbaikan sifat diupayakan dengan cara lain, diantaranya mutasi induksi yang disebut pula mutan buatan. Perubahan sifat karena alam disebut mutasi spontan, misalnya pada apel, yang menghasilkan mutan apel yang dideskripsi oleh Linnaeus tahun 1741.

Berbagai permasalahan yang mendasari dilaksanakannya penelitian ini antara lain : 1) diperlukan adanya klon-klon jarak pagar lokal Indonesia yang memiliki karakter toleran terhadap cekaman kekeringan, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai tua persilangan dalam program pemuliaan tanaman, 2) belum adanya informasi mengenai pemakaian metode induksi variasi somaklonal untuk mendapatkan karakter toleran cekaman kekeringan pada tanaman jarak pagar melalui pemberian *polyethylene glycol* secara *in vitro*, 3) diperlukan informasi perbedaan sidik jari DNA antara klon-klon jarak pagar terseleksi dari hasil induksi *polyethylene glycol* sehingga dapat diketahui tingkat perubahan secara molekuler akibat induksi variasi somaklonal, 4) diperlukan adanya informasi hasil pengujian tingkat toleransi klon-klon jarak pagar terseleksi terhadap cekaman kekeringan sehingga dapat dijelaskan adanya

perubahan karakter toleransi terhadap cekaman kekeringan akibat terjadinya variasi somaklonal, dsb.

Penelitian ini dirancang untuk mendapatkan metode induksi variasi somaklonal melalui pemakaian *polyethylene glycol* (PEG) secara *in vitro* pada tanaman jarak pagar sehingga diperoleh planlet jarak pagar yang memiliki karakter toleran cekaman kekeringan.

## METODELOGI PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan bahan tujuh aksesi jarak pagar yang memiliki potensi produksi tinggi (HS-49, SP-16, SP-38, SP-8, SM-33, SP-34, SM-35 (Sudarmo, *et.al.* 2007). Untuk pelaksanaan kultur *in vitro* dipergunakan media standar MS, Tween 20, Benlate, antibiotic rifampicin, clorox, zat pengatur tumbuh BAP, IBA, dan polyethilene glycol.

Penelitian dilaksanakan di laboratorium Kultur In Vitro - Pusat Pengembangan Bioteknologi, Universitas Muhammadiyah Malang. Penelitian dilaksanakan dalam dua tahap kegiatan yaitu : Induksi variasi somaklonal pada kultur *in vitro* jarak pagar (*Jatropha curcas* L) melalui pemberian *polyethylene glycol* (PEG) dan perbanyakan kalus jarak pagar terseleksi secara *in vitro* hingga terbentuk planlet.

### Tahap 1. Induksi variasi somaklonal pada kultur *in vitro* jarak pagar (*Jatropha curcas* L) melalui pemberian *polyethylene glycol*

Prosedur pelaksanaan seleksi dilaksanakan dengan menggunakan *polyethylene glycol* (PEG 6000) melalui teknik seleksi *in vitro*. Perbanyakan bibit atau propagasi dilakukan dengan menanam eksplan pada media yang terdiri atas media dasar MS (Murashige & Skoog) dengan penambahan zat pengatur tumbuh BAP dan IBA. Eksplan yang dipergunakan adalah eksplan kotiledon yang berasal dari kecambah benih jarak pagar yang berumur 10-14 hari.

Sebelum dikecambahkan pada media agar-agar atau pasir steril, benih jarak pagar disterilkan dengan beberapa jenis sterilan yaitu: tween 20, benlate, alkohol 90 %, kloroks 50 % dan agua des steril. Optimasi konsentrasi PEG yang ditetapkan sebagai konsentrasi dalam seleksi *in vitro* jarak pagar dilakukan dengan

konsentrasi pengujian konsentrasi 0%, 5%, 10%, 15%, 20%. Dari berbagai konsentrasi tersebut dihitung jumlah kalus tumbuh dan kalus mati serta ditetapkan tingkat *lethal dosage* yang akan dipergunakan. Konsentrasi yang telah ditetapkan selanjutnya dipergunakan untuk menyeleksi ketujuh aksesi jarak pagar yang akan diuji.

Kalus yang lolos seleksi PEG setelah 1-2 bulan akan tumbuh menjadi tunas kecil-kecil. Tunas-tunas tersebut kemudian dipindahkan atau disub-kultur ke media M2 yaitu media dasar MS dengan penambahan BAP. Sub-kultur bertujuan untuk memperoleh tunas individu yang berukuran agak besar atau tinggi. Tunas individu yang memiliki ukuran cukup besar kemudian ditransfer ke media untuk pembentukan akar yaitu media MS dengan penambahan kalsium pantotenat dan arang aktif (media M3).

### Tahap 2. Perbanyakan planlet terseleksi secara *in vitro*

Tanaman hasil kultur jaringan yang telah berakar disebut *planlet*. Selanjutnya *planlet* dapat ditanam pada media tanah dalam pot, kemudian ditempatkan di dalam rumah kaca. Dalam tahap selanjutnya dilakukan proses pemindahan *planlet* jarak pagar dari dalam botol kultur ke media tanah hingga menjadi bibit tanaman yang tumbuh sehat. Media yang dipergunakan dalam tahap aklimatisasi adalah arang sekam. Sejumlah planlet yang lolos seleksi dari media PEG selanjutnya di sub kultur ke media baru (Media M3) tanpa penambahan PEG. Selanjutnya planlet dipelihara sampai terbentuk tanaman yang lengkap (berakar dan berdaun) yang selanjutnya siap dipindahkan ke media aklimatisasi.

**Tabel 1. Persentase perkecambahan benih jarak pagar pada media pasir steril**

No.	KODE JC	JUMLAH BENIH	JUMLAH KECEMBAH TUMBUH	PERSENTASE PERKECAMBAHAN
1.	HS-49	50	47	94
2.	SP-16	50	45	90
3.	SP-38	50	38	76
4.	SP-8	50	48	96
5.	SM-33	50	32	64
6.	SP-34	50	46	92
7.	SM-35	50	43	86
RATA-RATA				85,43

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Induksi variasi somaklonal pada kultur *in vitro* jarak pagar (*Jatropha curcas* L) melalui pemberian *polyethylene glycol*

Prosedur seleksi *in vitro* dilaksanakan dengan menggunakan *polyethylene glycol* (PEG 6000). Perbanyakkan bibit atau propagasi jarak pagar dilakukan dengan menanam benih pada media pasir steril. Selanjutnya dilakukan isolasi kotiledon yang berasal dari kecambah benih jarak pagar yang berumur 10-14 hari dan diperbanyak pada pada media media dasar Murashige & Skoog dengan penambahan zat pengatur tumbuh BAP dan IBA serta penambahan PEG sebagai penyeleksi.

Eksplan yang dipergunakan dalam perbanyakkan *in vitro* adalah kotiledon jarak pagar dari tujuh aksesi tanaman jarak pagar yang diuji. Sebelum dikecambahkan pada media pasir steril, benih jarak pagar disterilkan dengan menggunakan beberapa sterilan yaitu: tween 20, benlate, alkohol 90 %, kloroks 50 % dan aguaades steril.

Tabel 1 menunjukkan data persentase perkecambahan benih jarak pagar pada media pasir steril. Dari table tersebut terlihat bahwa aksesi jarak pagar SP-8 menghasilkan persentase perkecambahan benih yang tertinggi (96%) sedangkan aksesi SM-33 menghasilkan persentase perkecambahan terendah (64%). Rata-rata persentase perkecambahan dari ketujuh aksesi tanaman jarak pagar tersebut adalah 85,43%.

Perkecambahan benih *Jatropha curcas* di media pasir steril diperlihatkan pada Gambar 1. Sedangkan kegiatan isolasi cotyledon dari media pasir steril ke media induksi kalus MS ditunjukkan pada Gambar 2.



**Gambar 1.** Perkecambahan benih *Jatropha curcas* di media pasir steril



**Gambar 2.** Kegiatan isolasi cotyledon dari media pasir steril ke media induksi kalus

Tabel 2 menunjukkan persentase kecambah normal dan kecambah abnormal (hipokotil kecil, kotiledon kecil, sebagian kotiledon belum membuka) dari hasil perkecambahan jarak pagar di media pasir steril. Dari data diatas tampak bahwa persentase

kecambah normal yang terendah adalah 62 % (aksesi SM-33) hingga 92 % (aksesi SP-8) sehingga rata-rata kecambah normal dari ketujuh aksesori tersebut adalah 81,14%.

**Tabel 2.** Persentase kecambah normal pada media pasir steril

No	KODE JC	JUMLAH BENIH	JUMLAH KECAMBAH NORMAL	KETERANGAN -AN	PERSENTASE KECAMBAH NORMAL
1.	HS-49	50	45	2 abnormal	90
2.	SP-16	50	42	3 abnormal	84
3.	SP-38	50	36	2 abnormal	72
4.	SP-8	50	46	1 abnormal ; 1 berjamur	92
5.	SM-33	50	31	1 abnormal	62
6.	SP-34	50	43	3 abnormal	86
7.	SM-35	50	41	2 abnormal	82
8.	RATA-RATA				81.14

Keterangan:

Abnormal = hipokotil kecil, kotiledon kecil, sebagian kotiledon belum membuka

Pada tahap kegiatan selanjutnya dilaksanakan optimasi konsentrasi PEG yang akan ditetapkan sebagai konsentrasi dalam seleksi *in vitro* jarak pagar. Konsentrasi PEG yang diujikan adalah 0%, 5%, 10%, 15%, serta 20%. Dari berbagai konsentrasi tersebut dihitung jumlah kalus tumbuh dan kalus mati serta ditetapkan tingkat *letal dosage* yang akan dipergunakan dalam tahap penelitian selanjutnya. Konsentrasi yang telah ditetapkan selanjutnya dipergunakan untuk menyeleksi ketujuh aksesi jarak pagar yang akan diuji.

Tabel 3 menunjukkan hasil pengujian beberapa konsentrasi *polyethylene glycol* (PEG) pada seleksi kalus tanaman jarak pagar secara *in vitro* umur 30

hari. Dari table tersebut terlihat bahwa pada konsentrasi 0% PEG persentase kalus tumbuh mencapai 100% (LD=0,00 %), dan semakin tinggi konsentrasi PEG yang diberikan akan semakin menurunkan persentase kalus tumbuh dan meningkatkan *letal dosage*. Pada pemberian konsentrasi PEG 15% persentase kalus tumbuh hanya 35,71% (LD=64,29%), sedangkan pada konsentrasi PEG 20% persentase kalus tumbuh 7,14% (LD=92,86). Berdasarkan hasil tersebut diatas maka dalam penelitian ini konsentrasi PEG yang akan dipergunakan untuk penyeleksi ketujuh aksesi tersebut adalah PEG 15%.

**Tabel 3. Pengujian beberapa konsentrasi polyethylene glycol (PEG) pada seleksi kalus tanaman jarak pagar secara *in vitro* pada umur 30 hari**

KONSEN-TRASI PEG	JUMLAH SAMPEL (Botol)	JUMLAH KALUS TUMBUH	PERSENTASE KALUS TUMBUH (%)	LD (%)
0%	14	14	100,00	0,00
5%	14	11	78,57	21,43
10%	14	8	57,14	42,86
15%	14	5	35,71	64,29
20%	14	1	7,14	92,86



**Gambar 3. Eksplan hidup (A) dan eksplan mati (B) di media seleksi PEG 20%**

Gambar 3 menunjukkan eksplan hidup (A) dan eksplan mati (B) di media seleksi PEG 20%. Dari gambar tersebut tampak bahwa pada kondisi media yang diberi PEG maka eksplan kotiledon akan mengering, berwarna coklat dan tidak akan tumbuh menjadi kalus.

Pada proses seleksi *in vitro* dengan menggunakan PEG 15%, kalus yang lolos seleksi PEG setelah 1-2 bulan akan tumbuh menjadi tunas kecil-kecil. Tunas-tunas kecil tersebut kemudian dipindahkan atau disub-kultur ke media M2 yaitu komposisi media dasar MS dengan penambahan hormon BAP. Sub-

kultur bertujuan untuk memperoleh tunas individu yang berukuran agak besar.

Tunas individu yang memiliki ukuran cukup besar kemudian ditransfer ke media untuk pembentukan akar

yaitu komposisi media MS dengan penambahan kalsium pantotenat dan arang aktif (media M3).



2 minggu



4 Minggu



6 minggu



8 minggu

**Gambar 4. Pertumbuhan kalus jarak pagar pada media seleksi PEG 15% (umur 2 minggu, 4 minggu, 6 minggu dan 8 minggu).**

#### **Perbanyakan planlet terseleksi secara *in vitro***

Sejumlah planlet jarak pagar yang lolos seleksi *in vitro* dari media PEG selanjutnya di sub kultur ke media baru tanpa penambahan PEG yang bertujuan untuk memacu pembentukan akar. Selanjutnya planlet jarak pagar dipelihara sampai terbentuk tanaman yang lengkap (berdaun dan berakar) yang selanjutnya siap dipindahkan ke media aklimatisasi. Tanaman hasil kultur jaringan yang telah memiliki struktur morfologi lengkap disebut *plantlet*. Selanjutnya *plantlet* jarak

pagar yang telah diperoleh ditanam pada media tanah dalam polybag, kemudian ditempatkan di dalam rumah kaca. Dalam tahap selanjutnya dilakukan proses pemindahan *plantlet* jarak pagar dari dalam botol kultur ke media tanah hingga menjadi bibit tanaman yang tumbuh sehat. Media yang dipergunakan dalam tahap aklimatisasi adalah arang sekam.

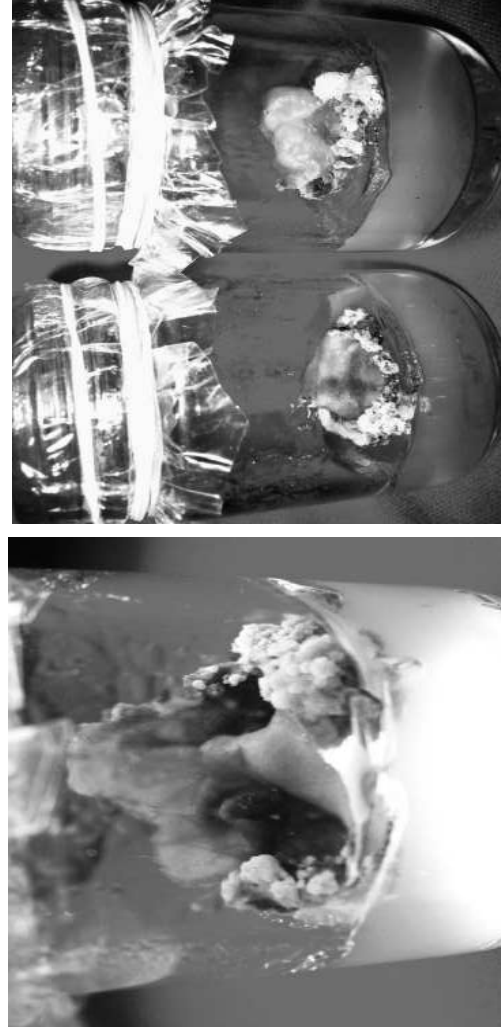
**Tabel 4. Hasil seleksi beberapa aksesi Jarak Pagar pada konsentrasi polyethylene glycol (PEG) 15% secara *in vitro***

No.	KODE JC	JUMLAH EKSPLAN	JUMLAH KALUS HIDUP	PERSENTASE EKSPLAN MATI
1.	HS-49	200	42	79,0
2.	SP-16	200	23	88,5
3.	SP-38	200	21	89,5
4.	SP-8	200	14	93,0
5.	SM-33	200	15	92,5
6.	SP-34	200	31	84,5
7.	SM-35	200	27	86,5
RATA-RATA				87,64

Tabel 4 menunjukkan hasil seleksi *in vitro* mengakibatkan persentase eksplan mati berkisar beberapa aksesi Jarak Pagar dengan pemberian antara 79% (aksesi HS-49) hingga 93% (aksesi SP-konsentrasi *polyethylene glycol* (PEG) 15%. Dari 8). Rata-rata persentase eksplan mati dari hasil seleksi data diatas tampak bahwa pemberian PEG 15% ketujuh aksesi tersebut adalah sebesar 87,64%.



**Gambar 5. Regenerasi kalus jarak pagar tanpa melalui media seleksi PEG**



**Gambar 6. Perkembangan kalus jarak pagar lolos seleksi *in vitro* dengan pemberian PEG 15% pada media regenerasi**

Gambar 5 menunjukkan kalus jarak pagar yang beregenerasi tanpa melalui media seleksi PEG, sedangkan Gambar 6 menunjukkan perkembangan

kalus jarak pagar lolos seleksi *in vitro* dengan pemberian PEG 15% pada media regenerasi.

**Tabel 5. Persentase Kalus Bertunas hasil seleksi beberapa aksesi Jarak Pagar pada konsentrasi polyethylene glycol (PEG) 15% pada media regenerasi (30 hari)**

No.	KODE JC	JUMLAH KALUS HIDUP	JUMLAH KALUS BERTUNAS	PERSENTASE KALUS BERTUNAS
1.	HS-49	42	12	28,57
2.	SP-16	23	8	34,78
3.	SP-38	21	6	28,57
4.	SP-8	14	5	35,71
5.	SM-33	15	3	20,00
6.	SP-34	31	11	35,48
7.	SM-35	27	10	37,03
RATA-RATA				31,45

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari sejumlah kalus yang hidup tidak seluruhnya berhasil bertunas di media regenerasi (Tabel 5). Tabel 5 memperlihatkan bahwa persentase kalus bertunas hasil seleksi beberapa aksesi Jarak Pagar pada konsentrasi polyethylene glycol (PEG) 15% pada media regenerasi berkisar antara 20 %(aksesi SM-33) hingga 37,03% (aksesi SM-35). Rata-rata persentase kalus bertunas dari ketujuh aksesi yang diuji adalah sebesar 31,45% dari jumlah kalus yang bertunas. Kecilnya nilai persentase kalus bertunas ini akan semakin memperkecil jumlah kalus yang berhasil terseleksi.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Purwati *et.al.*, (2007) menunjukkan bahwa eksplan hipokotil dan kotiledon jarak pagar telah berhasil ditumbuhkan secara *in vitro* pada medium MS + 0,5 mg/liter BAP dengan berbagai konsentrasi IBA. Dalam penelitian yang lain, eksplan daun dan tangkai daun juga telah berhasil dikulturkan pada media MS + 0,5 mg/l BAP dengan berbagai konsentrasi Tdz (Adikadarsih *et.al.*, 2008). Salah satu kunci keberhasilan pada kultur jaringan adalah pada komposisi media yang dipergunakan. Berbagai komposisi media telah diketemukan dan dipergunakan dalam kultur *in vitro*, namun media Murashige Skoog (MS) merupakan

media dasar yang paling sering dipergunakan (Margono *et.al.*, 2003). Media memiliki dua fungsi utama yaitu untuk menyuplai nutrisi dan untuk mengarahkan pertumbuhan tanaman melalui pemakaian ZPT (Katuuk, 1989).

Penambahan zat pengatur tumbuh pada media sangat penting untuk mengarahkan pertumbuhan eksplan. Sukmadajaja (2003) menyatakan bahwa penambahan zat pengatur tumbuh pada media kultur merupakan kunci keberhasilan baik pada tahap induksi maupun clongasi tunas. Zat pengatur tumbuh yang sering dipergunakan adalah auksin dan sitokinin, baik dalam bentuk tunggal maupun kombinasi keduanya (Raharjeng, 2007).

Penemuan adanya sifat totipotensi dalam kultur *in vitro* menunjukkan dalam kenyataannya ditemukan penyimpangan setelah terjadi regenerasi sel. Keragaman dapat terjadi karena pembiakan vegetatif melalui kultur *in vitro* menggunakan media dengan bahan kimia murni, atau diakibatkan oleh lingkungan yang mengalami gangguan. Keragaman somaklonal telah dipergunakan untuk memperoleh kultivar yang unik dan bermanfaat bagi pemuliaan tanaman secara konvensional. Pada umumnya setiap siklus regenerasi hanya mampu menghasilkan 1-3% variasi somaklonal. Menurut Larkin dan Scowcroft (1981), kemungkinan



terjadinya sifat dominan dalam kejadian variasi somaklonal lebih besar dibandingkan melalui teknik mutasi induksi secara *in vivo*. Penggunaan mutagen fisika atau kimia dosis tinggi terhadap hasil regenerasi sel seperti kalus, protokrom atau eksplan sebelum membentuk plantlet secara *in vitro* akan menghasilkan keragaman yang lebih luas (Soertini *et al.* 1996). Menurut Flick (1983), aplikasi mutasi induksi dengan mutagen kimia secara *in vitro* menghasilkan keragaman fenotipik yang lebih luas.

Stress kekeringan merupakan salah satu kendala dalam budidaya jarak pagar karena budidaya jarak pagar biasanya lebih diarahkan pada lahan kering yang non produktif. Dalam kondisi tersebut, ketersediaan air berpotensi menjadi masalah dan stres kekeringan seringkali terjadi dalam berbagai fase pertumbuhan jarak pagar dan secara nyata dapat menyebabkan penurunan produksi biji jarak pagar. Salah satu mekanisme adaptasi tanaman terhadap stress kekeringan dilakukan dengan mengatur potensial osmotik sel tanamannya (Levitt, 1980), yaitu dengan peningkatan dan akumulasi senyawa organik yang dapat menurunkan potensial air sel (Sharp, 1994: Ober dan Sharp, 1994 ; Mullet dan Whilsitt, 1996). Evaluasi pengaruh perlakuan stress kekeringan secara *in vitro* melalui pemberian *polyethylene glycol* diharapkan akan dapat digunakan untuk penapisan sifat toleransi genotype tanaman jarak pagar terhadap kondisi tekanan akibat kekeringan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Induksi variasi somaklonal melalui pemberian polyethylene glycol (PEG) secara *in vitro* untuk mendapatkan karakter toleran terhadap cekaman kekeringan telah berhasil dilakukan pada tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) akses HS-49, SP-16, SP-38, SP-8, SM-33, SP-34, SM-35.

Semakin tinggi konsentrasi PEG yang diberikan akan semakin menekan pertumbuhan kalus jarak pagar. Pada konsentrasi PEG 15% tingkat kematian kalus jarak pagar (LD) mencapai 64,29% dan pada konsentrasi PEG 20% tingkat kematian kalus mencapai 92,86%.

Seleksi *in vitro* pada ketujuh akses yang ditetapkan dilakukan melalui pemberian 15% PEG. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata kematian kalus pada pemberian PEG 15% tersebut mencapai 87,64%.

Akses HS-49 menunjukkan respon persentase kematian kalus terendah (79%) pada pemberian PEG 15%, sedangkan persentase kematian kalus tertinggi adalah pada akses SP-8 (93%).

Kalus yang berhasil tumbuh dari media seleksi PEG selanjutnya diperbanyak di media regenerasi hingga terbentuk tunas. Persentase pembentukan tunas dari kalus terseleksi di media regenerasi berkisar antara 28,57 % (akses HS-49 dan SP-38) hingga 37,03% (akses SM-35). Rata-rata persentase pembentukan tunas dari kalus terseleksi pada media regenerasi tersebut adalah sebesar 31,45 %. Pada tahap penelitian selanjutnya (tahun kedua) tunas tersebut akan disub-kultur ke media perakaran sehingga terbentuk akar dan menjadi plantlet lengkap yang siap diaklimatisasikan.

## Saran

Mengingat persentase kematian kalus sangat tinggi dan persentase pembentukan tunas dari kalus terseleksi rendah, maka dalam proses seleksi *in vitro* jarak pagar melalui induksi PEG diperlukan jumlah sample yang cukup banyak sehingga mencukupi untuk pengujian di rumah kaca / lapang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adikadarsih, S., E.Kartini, R.D. Purwati. Pengaruh konsentrasi thidiazurone (TDZ) dan macam eksplan terhadap inisiasi tunas jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) secara *in vitro*. Prosiding Lokakarya Nasional III Inovasi teknologi jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) untuk mendukung program desa mandiri energy. Bayumedia Publ. Malang. Hal 199-202.
- BPPT. 2006. Biodisel. <http://ec.bppt.go.id/biodiesel/index.htm>
- Flick, C.E. 1983. Isolation of mutant from cell culture. *In Hand Book of Plant Cell Culture*. Macmillan, NY. P. 393-441

Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan (Puslitbangbun).

Hasnam. 2006. Status perbaikan dan penyediaan bahan tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L.). Prosiding Lokakarya II: Status Teknologi Tanaman Jarak Pagar di Bogor, 29 Nopember 2006. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan.

Sukmadjaja, D. 2003. Jati. Balai penelitian bioteknologi dan sumberdaya genetic pertanian. <http://www.google.com/search=cache:zFk6u-ecxaOJ:biogen.litbang.deptan.go.id> (diakses 28 Juli 2007).

Katuuk, J.R.P. 1989. Teknik kultur jaringan dalam mikropropagasi tanaman. Jakarta. Ditjen Dikti, Depdikbud.

Larkin, P.J. and W.R. Scowcroft. 1981. Somaclonal variation, a novel source of variability from cell culture for plant improvement. Theor. Appl. Genet. 60: 179-274.

Margono, H., Balqis dan Kartini, E. 2003. Kultur Jaringan Tumbuhan. Ditjen Pendidikan Tinggi. Proyek Peningkatan Manajemen Pendidikan Tinggi. Departemen Pendidikan Nasional

Purwati, R.D., S. Basuki., S. Adikadarsih dan Supriadi. 2007. Regenerasi tunas tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) secara *in vitro*. Prosiding Lokakarya II Status teknologi tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.). Puslitbangbun, Bogor. P. 323-327.

Rahardjeng, A.R.P., 2007. Mikropropagasi daun dan tangkai daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) yang berasal dari bandulan pada medium MS + BAP 5 mg/l + vitamin C 100 mg/l yang diperkaya dengan beberapa konsentrasi thidiazurone. Skripsi. UNM. Tidak diterbitkan.

Soertini, S., N. Solvia, dan K. Suskandari. 1996. Tanggapan pertumbuhan protokorm anggrek *Dendrobium* terhadap dosis sinar gamma. Risalah Pertemuan Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi, BATAN, 9-10 Januari 1996. hlm. 83-88.

Sudarmo, H., Heliyanto, B., Suwarso, dan Sudarmadji. 2006. Akses potensial jarak pagar (*Jatropha curcas* L.). Prosiding Lokakarya II: Status Teknologi Tanaman Jarak Pagar di Bogor, 29 Nopember 2006. Badan