

## PENGARUH BAP TERHADAP PERTUMBUHAN BIJI JARAK PAGAR (*Jatropha curcas*, L) HASIL IRADIASI DENGAN SINAR GAMMA

Sherly Rahayu, Yulidar dan Ita Dwimahyani

Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi, Badan Tenaga Nuklir Nasional  
Jl. Cinere Pasar Jumat - Jakarta Selatan 12070  
Email: [sherlyrahayu@yahoo.com](mailto:sherlyrahayu@yahoo.com)

### ABSTRAK

**PENGARUH BAP TERHADAP PERTUMBUHAN BIJI JARAK PAGAR (*Jatropha curcas*, L) HASIL IRADIASI DENGAN SINAR GAMMA.** Perbanyakkan tanaman jarak dengan menggunakan kultur embrio yang sebelumnya telah diradiasi dengan sinar Gamma dengan dosis 10 Gy telah dilakukan. Hormon pertumbuhan yang terdapat dalam media merupakan faktor utama yang menentukan perkembangan planlet. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk menentukan konsentrasi BAP (6-Benzylamino Purine) yang optimum untuk kultur embrio tanaman jarak secara *in vitro*. Empat galur tanaman jarak yang digunakan ditanam pada media MS (Murashige and Skoog medium) dengan 2 konsentrasi BAP (3 mg/L and 5 mg/L). Parameter yang diukur yaitu tinggi tanaman dan jumlah pucuk serta daun. Pengamatan dilakukan selama 4 minggu setelah induksi tanaman. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa pertumbuhan planlet yang optimal didapatkan pada media MS dengan penambahan 3 mg/L BAP dan 0,5 mg/L IAA (3-Indoleacetic acid) dengan menggunakan galur C. Diharapkan penelitian ini dapat dilanjutkan dengan memfokuskan pada taraf konsentrasi auksin dan sitokinin dalam regenerasi tanaman.

**Kata kunci:** Jarak pagar, BAP, embrio, *in vitro* dan mutasi

### ABSTRACT

**THE INFLUENCE OF BAP ON THE GROWTH OF *Jatropha curcas*, L SEED IRRADIATED WITH GAMMA RAY.** Rapid multiplication on embryo of *Jatropha curcas*, L result from 10 Gy doses of gamma ray irradiated was performed. The plant growth regulator as a part of media is the major factor in plantlet development. Therefore, this research was aimed to determine the optimum of BAP (6-Benzylamino Purine) concentrations for *in vitro* embryo culture of *Jatropha curcas* L. Four cultivars of *Jatropha curcas* were used and planted on Murashige and Skoog medium (MS) with two BAP concentrations (3 mg/L and 5 mg/L). The parameters observed were plant height, number of shoots and leaves. The observation was conducted at 4 weeks after plant induction. The result showed that the optimal plantlet growth was achieved on MS media by applying 3 mg/L BAP and 0.5 mg/L IAA (3-Indoleacetic acid) on cultivar named C. This research suggests that further study is needed focusing on concentration levels of auxin and cytokinin in plant regeneration.

**Key words:** *Jatropha curcas* L, BAP, embryo, *in vitro* and mutation

### 1. PENDAHULUAN

Jarak pagar (*Jatropha curcas* L) merupakan salah satu tanaman yang menjadi sumber kekayaan alam Indonesia. Beberapa manfaat tanaman ini antara lain mempunyai daun yang

dapat digunakan sebagai antiseptik dan anti radang. Getah jarak pagar berfungsi untuk penyembuhan luka dan pengobatan lain, sedangkan pemanfaatan yang terbesar yaitu buahnya. Daging buah dapat digunakan sebagai

pupuk hijau dan produksi gas, sedangkan biji jarak digunakan untuk pakan ternak (dari varietas tidak beracun) dan untuk bahan bakar pengganti minyak diesel (solar) dan minyak tanah. Tanaman jarak sangat toleran terhadap cekaman kekeringan sehingga mampu tumbuh pada iklim gurun dan pada berbagai tipe tanah termasuk tanah pasir, kondisi tanah miskin hara serta salinitas (1). Oleh karena itu, tanaman jarak pagar menjadi salah satu komoditi yang mempunyai nilai ekonomis yang cukup tinggi.

Pembudidayaan tanaman jarak pagar mengalami kendala terhadap keterbatasan penyediaan bibit jarak pagar yang berkualitas dan dalam jumlah yang banyak dengan waktu yang relatif singkat. Hambatan ini dapat diatasi dengan menggunakan teknik kultur jaringan. Teknik perbanyakan *in vitro* atau mikropropagasi pada prinsipnya adalah menumbuhkan sel-sel tumbuhan yang berasal dari bagian tumbuhan induk dalam suatu media buatan secara aseptik untuk mendapatkan tunas atau bakal tanaman baru.

Perbaikan karakter tanaman dengan kultur jaringan dapat dikombinasikan dengan pemanfaatan radiasi. Variasi genetik yang merupakan dasar dari pemuliaan tanaman dapat ditingkatkan melalui mutasi buatan (2). Mutasi merupakan perubahan bahan keturunan yang mengakibatkan perubahan fenotipe sehingga menimbulkan keragaman genetik pada proses seleksi alami. Mutasi yang direncanakan dan terarah dapat dimanfaatkan oleh pemulia tanaman dalam menciptakan varietas baru yang superior (3).

Kelebihan dari teknik kultur jaringan adalah mendapatkan tanaman baru dalam jumlah banyak dengan waktu yang relatif singkat, membutuhkan lahan yang relatif kecil, waktu perbanyakan relatif singkat dan laju multiplikasi yang tinggi (4). Keuntungan lainnya adalah kegiatan penyediaan bibit tidak tergantung dengan musim atau iklim, serta bebas serangan hama penyakit, dan juga mempunyai sifat fisiologi dan morfologi sama persis dengan induknya, sasaran akhir diharapkan pula memperoleh tanaman baru yang bersifat unggul (5).

Menurut Deberg dan Zimmerman (6), keberhasilan dari teknik mikropropagasi *in vitro* sangat bergantung pada beberapa faktor seperti pemilihan sumber eksplan dan tumbuhan induk yang memiliki sifat-sifat unggul. Faktor lainnya adalah pemilihan komposisi media buatan dan kondisi pemeliharaan kultur yang sesuai. Salah satu unsur penting dalam media adalah kombinasi zat pengatur tumbuh yang tepat untuk

merangsang organogenesis. Konsentrasi dan kombinasi berbeda dari zat pengatur tumbuh kelompok auksin dan sitokinin akan menginduksi jaringan, massa sel, atau organ yang berbeda pula.

Pengaruh auksin di dalam media tanaman kultur jaringan adalah merangsang pembelahan dan pembesaran sel yang terdapat pada pucuk tanaman dan menyebabkan pertumbuhan pucuk-pucuk baru disamping pembentukan primordia akar yang biasanya terlalu tinggi untuk merangsang perpanjangan akar. Auksin yang biasa digunakan adalah *3-indolebutyric acid* (IBA), *1-indole acetic acid* (IAA), *2,4-dichlorophenoxyacetic acid* (2,4-D).

Zat pengatur tumbuh lainnya yang berperan cukup besar yaitu sitokinin. Senyawa ini berfungsi untuk menginduksi pembelahan sel, mendorong proliferasi tunas adventif dari organ tanaman dan sintesa protein. Aktifitas yang utama adalah mendorong pembelahan sel. Sitokinin yang umum digunakan dalam kultur jaringan adalah *6-benzylamino purin* (BAP), *2-isopentenil adenine* (2-ip), zeatin dan *6-furfurilamino purin* (kinetin).

Masalah yang dihadapi pada perbanyakan tanaman jarak pagar secara *in vitro* adalah belum diperolehnya konsentrasi zat pengatur tumbuh yang tepat untuk mendapatkan jumlah planlet yang maksimal. Perbanyakan tunas secara *in vitro* dapat dilakukan dengan menginkubasi eksplan (bagian tanaman yang dikulturisasi) di dalam medium yang diperkaya dengan zat pengatur tumbuh. Faktor yang perlu mendapatkan perhatian dalam penggunaan zat pengatur tumbuh yang akan digunakan antara lain konsentrasi, urutan penggunaan dan periode masa induksi dalam kultur tertentu (7).

Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan komposisi media yang tepat pada perbanyakan tanaman jarak pagar dengan menggunakan teknik kultur jaringan. Manfaat penelitian diharapkan dapat berguna dan menambah pengetahuan tentang konsentrasi zat pengatur tumbuh yang tepat untuk perbanyakan tunas dan planlet tanaman dan dapat pula merupakan suatu usaha dalam meningkatkan mutu bibit tanaman jarak pagar. Hipotesis penelitian adalah zat pengatur tumbuh auksin dan sitokinin berpengaruh pada perbanyakan tunas dan planlet tanaman jarak pagar.

## 2. BAHAN DAN METODE

Sumber eksplan yang digunakan dalam penelitian ini adalah embrio dari biji galur

mutan yang telah diradiasi pada dosis 10 Gy dan diperbanyak secara vegetatif di lapangan. Embrio yang digunakan berasal dari 4 galur mutan, dalam penelitian ini diberi nama galur A, B, C, dan D. Keempat galur yang digunakan merupakan tanaman-tanaman yang unggul dari segi kandungan minyak pada biji. Langkah kerja dengan teknik kultur jaringan dimulai dengan melakukan sterilisasi eksplan di dalam laminar flow menggunakan alkohol 95%, klorox 20%, tween 20 sebanyak 3 tetes dan air steril. Media dasar yang digunakan adalah media Murashige dan Skoog (MS) (8) dengan penambahan zat pengatur tumbuh dengan konsentrasi 3 mg/L dan 5 mg/L BAP pada 0,5 mg/L IAA. Sebagai pengeras media digunakan agar Difco 0,8% dan sumber karbon (C) utama ditambahkan sukrosa 50 g/L, setelah pengukuran pH sampai 5,7 media disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C dan tekanan 15 lb/inch selama 15 menit.

Kultur dipelihara dalam ruang kultur dengan suhu (25,0 ± 0,5) °C di bawah cahaya lampu. Eksplan yang digunakan diperbanyak secara *in vitro*. Pengamatan dilakukan sampai minggu ke-4. Perlakuan yang diuji adalah 2 taraf konsentrasi BAP yaitu pada 3 mg/L (media PS I) serta 5 mg/L (media PS II). Karakter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah pucuk per eksplan dan jumlah daun. Pengukuran dilakukan dari permukaan agar sampai dengan batas titik tumbuh tunas yang terdapat pada setiap eksplan.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) berpola faktorial dengan 3 ulangan. Analisis data dilakukan dengan program Excel untuk menghitung nilai rata-rata dan standar deviasi.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan yang dilakukan pada umur empat minggu menunjukkan bahwa tinggi tanaman jarak pagar pada berbagai galur mengalami pertumbuhan yang lebih baik pada media MS dengan 3 mg/L BAP dan 0,5 mg/L IAA. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa galur C mempunyai struktur tanaman yang lebih tinggi dibandingkan galur lainnya yaitu 2,33 cm. Sedangkan tinggi tanaman yang terendah yaitu pada galur B dengan rata-rata 0,58 cm (Tabel 1).

Regenerasi tanaman bergantung kepada umur fisiologi, ukuran eksplan, bagian tanaman dan komposisi media yang tepat (9). Pada penelitian ini, tunas yang diinduksi akan berkembang menjadi tanaman lengkap dengan struktur batang yang tinggi bergantung kepada

komposisi media yang digunakan (Gambar 1).

**Tabel 1. Tinggi Tanaman (cm) Jarak Pagar pada umur 2 dan 4 Minggu**

Galur/ Media	2 minggu		4 minggu	
	PS I	PS II	PS I	PS II
A	0,63 ± 0,16	1,13 ± 0,31	1,08 ± 0,07	1,3 ± 0,39
B	0,54 ± 0,14	0,77 ± 0,04	0,58 ± 0,23	0,84 ± 0,07
C	0,93 ± 0,21	0,87 ± 0,11	2,33 ± 1,97	1,06 ± 0,23
D	0,98 ± 0,27	1,01 ± 0,16	1,34 ± 0,27	1,19 ± 0,19

Keterangan: PS I: MS + 3 mg/L BAP + 0.5 mg/L IAA; PS II: MS + 5 mg/L BAP + 0.5 mg/L IAA



**Gambar 1. Tanaman Jarak Pagar pada umur 4 minggu setelah tanam**

Perbandingan zat pengatur tumbuh auksin dan sitokinin menentukan tinggi tanaman dan jumlah pucuk yang dihasilkan. Galur C mempunyai jumlah pucuk terbanyak yaitu 4,6 pucuk per eksplan pada media MS dengan 5 mg/L BAP (Tabel 2). Sedangkan jumlah pucuk yang terendah yaitu pada galur B yaitu 2 pucuk per eksplan. Menurut Pierik (10) zat pengatur tumbuh yang sering digunakan untuk menginisiasi tunas majemuk adalah Benzyl amino purine (BAP) atau Benzyl adenin (BA) karena memiliki efektifitas yang tinggi, sedangkan untuk kinetin, 2i-P (2-isopentenyl adenin/Dimethylallylaminopurine) dan Zeatin jarang digunakan.

**Tabel 2. Jumlah Pucuk Jarak Pagar pada Umur 2 dan 4 Minggu**

Galur/ Media	2 Minggu		4 Minggu	
	PS I	PS II	PS I	PS II
A	2,6 ± 0,53	2,73 ± 1,45	2,7 ± 1,56	3,57 ± 0,9
B	1,27 ± 1,15	2,47 ± 0,12	2,0 ± 0,53	2,67 ± 0,3
C	3,4 ± 0,2	2,8 ± 0,4	3,6 ± 0,35	4,6 ± 0,72
D	2,53 ± 0,98	2,53 ± 0,46	3,07 ± 1,2	3,53 ± 1,1

Perbedaan jumlah dan bentuk daun untuk setiap jenis media dan galur disamping bergantung kepada komposisi media, dan perubahan genetik tanaman sebagai akibat terjadinya mutasi, seperti yang dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2. Perubahan struktur daun diantara galur mutan**

Berbagai penelitian mengenai BAP yang telah dilakukan diantaranya mengenai perbedaan konsentrasi dan kombinasi media, salah satunya yaitu kombinasi BAP dan kinetin yang telah banyak dilaporkan untuk tujuan menginisiasi tunas secara *in vitro*. Beberapa penelitian lainnya juga dilakukan oleh Helmi, R.L (11). Pada penelitian ini, kombinasi zat pengatur tumbuh terbaik untuk pembentukan tunas adalah BAP 5 mg/L dan 2,4-D 1,5 mg/L dengan tingkat multiplikasi setiap kultur sebanyak 2,5. Pangemanan (12) menyatakan bahwa apabila konsentrasi sitokinin lebih besar dari pada auksin maka akan memperlihatkan stimulasi pertumbuhan tunas dan daun. BAP adalah zat pengatur tumbuh golongan sitokinin, sedangkan IAA adalah golongan auksin.

Sitokinin berperan dalam proses pembelahan sel, mempengaruhi morfogenesis, pertunasan, pembentukan kloroplas dan pembentukan stomata. Auksin digunakan terutama untuk pertumbuhan kalus (jaringan meristematis), suspensi sel, morfologis akar dan tunas, dan embriogenesis (13). Pada penelitian ini, dengan menggunakan konsentrasi sitokinin lebih besar daripada auksin telah menyebabkan stimulasi pertumbuhan tunas dan daun (Tabel 3). Terbukti pada media MS yang mengandung BAP dengan konsentrasi 5 mg/L diperoleh jumlah daun terbanyak yaitu 3,89 daun per eksplan yaitu pada galur C sedangkan jumlah daun yang terendah sebanyak 1,3 daun per eksplan pada galur B menggunakan 3 mg/L BAP dan 0,5 mg/L IAA (Gambar 3).

**Tabel 3. Jumlah Daun Tanaman Jarak Pagar pada Umur 2 dan 4 Minggu**

Galur/Media	2 Minggu		4 Minggu	
	PS I	PS II	PS I	PS II
A	1,47 ± 0,23	1,47 ± 0,11	1,53 ± 0,23	1,6 ± 0
B	1,27 ± 0,12	2,67 ± 0,11	1,3 ± 0	2,87 ± 0,11
C	2,73 ± 0,12	2,67 ± 0,11	3,38 ± 0,23	3,89 ± 0,23
D	1,33 ± 0,23	0,67 ± 0,46	1,4 ± 0,2	1,67 ± 0,3



**Gambar 3. Jumlah daun tanaman jarak pagar pada umur 4 minggu setelah tanam**

Berdasarkan hasil analisis statistik, standar deviasi untuk setiap perlakuan cukup besar. Ini disebabkan oleh keragaman genetik tanaman yang luas sebagai akibat radiasi menggunakan sinar Gamma. Oleh karena itu perlu dilakukan

perbanyak tanaman secara vegetatif salah satunya dengan kultur jaringan untuk mempermudah proses regenerasi dalam waktu yang relatif singkat dan memperoleh tanaman yang homogen.

#### 4. KESIMPULAN

Pertumbuhan eksplan embrio dari biji galur mutan jarak pagar menggunakan media MS dengan konsentrasi zat pengatur tumbuh yang bervariasi menunjukkan perbedaan untuk setiap galur. Karakter tinggi tanaman pada umur 4 minggu menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik pada media MS + 3 mg/L BAP + 0,5 mg/L IAA dengan tinggi 2,33 cm. Sedangkan jumlah pucuk dan daun yang paling banyak adalah dengan menggunakan media MS + 5 mg/L BAP + 0,5 mg/L IAA yaitu 4,6 dan 3,89.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

1. **JOKER, D dan JEPSEN, J.** Seed Leaflet, *Jatropha Curcas*. Leaflet no. 83. Danida Forest Seed Centre, Denmark. (2003).
2. **SALEEM, M.Y., MUKHTAR, Z., CHEEMA, A. A dan ATTA, B. M.** Induced mutation and *in vitro* techniques as a method to induce salt tolerance in Basmati rice (*Oryza sativa* L.) *Environ. Sci. Tech.* Vol. (2): 141-145. (2005).
3. **CROWDER, L.V.** *Genetika Tumbuhan*. Gajah Mada University Press. Fakultas Pertanian – UGM. Yogyakarta. 322 hal. (1986).
4. **FOWLER, M.W.** Commercial Application and Economic Aspects of Mass Plant Cell Culture. Cambridge Univ. Press, Cambridge. (1983).
5. **DAISY, P.S.H., dan ARI, W.** Teknik Kultur Jaringan: Pengenalan dan Petunjuk Perbanyak Tanaman Secara Vegetatif Modern. Kanisius. Yogyakarta. 137 hal. (1994).
6. **DEBERGH, P.C. dan R.H. ZIMMERMAN.** Micropropagation. Technology and Application. Kluwer Academic Publisher, Netherland. (1991).
7. **BHOJWANI, S.S dan RAZDAN, M.K.** Plant Tissue Culture: Theory and Practice. New York. Elsvier. (1983).
8. **MURASHIGE, T. dan SKOOG, F.** Media Composition for Plant Tissue Culture. *Physiol. Plant.* 15: 473- 478. (1962).
9. **YUSNITA.** Kultur Jaringan “Cara Memperbanyak Tanaman Secara Efisien”. Agromedia Pustaka. Jakarta. (2003).
10. **PIERIK, R.L.M.** *In Vitro Culture of Higher Plant*. Martinus Nijhoff Publisher. Dordrecht. Boston. Lancaster. 343 p. (1987).
11. **HELMI, R.L.** Mikropropagasi Tanaman Obat *Brucea javanica*. (L) Merr. yang Diinduksi dari Kultur Kalus. *Widyariset*. Vol.(2): 1-10. (2001).
12. **PANGEMANAN, A. C. F.** Pengaruh Kinetin dalam Kultur In Vitro ½ MS (Murashige & Skoog) Tanaman Anggrek *Dendrobium*. Ftt-ITI. Serpong. (2005).
13. **GUNAWAN, L.W.** *Teknik Kultur Jaringan. Laboratorium Kultur Jaringan Tanaman*. Pusat Antar Universitas-IPB. Bogor. 87 hal. (1992).

#### DISKUSI

##### Silva:

Mengapa dosis iradiasi 10 Gy, dan mengapa harus diiradiasi?

##### Sherly Rahayu:

Radiasi dilakukan untuk menghasilkan keragaman sehingga dapat dilakukan seleksi di lapangan untuk mendapatkan tanaman jarak dengan kandungan minyak yang tinggi, selanjutnya galur yang memiliki sifat unggul diperbanyak secara kultur jaringan.