

PENGARUH ZAT PENGATUR TUMBUH TERHADAP PROLIFERASI TANAMAN JARAK PAGAR (*Jatropha curcas* Linn.) SECARA INVITRO

Sri Winarsih dan Eka Sugiyarta

Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia, Pasuruan

ABSTRAK

Dalam usaha mempercepat penyebaran bahan tanam unggul, perlu dicari metode perbanyakan yang cepat dan efektif. Perbanyakan tanaman secara *invitro* dapat menghasilkan bahan tanam dalam jumlah besar dalam waktu yang relatif singkat, seragam, dan bebas penyakit. Tujuan penelitian ini ialah untuk mempelajari pengaruh kombinasi zat pengatur tumbuh sitokinin dan auksin terhadap proliferasi tanaman jarak (*Jatropha curcas* L.) yang dikembangkan secara *invitro*. Penelitian terdiri atas 6 kombinasi ZPT (M1-M6) dan kontrol (M0/tanpa ZPT). Masing-masing perlakuan terdiri atas 20 eksplan. Bahan tanam yang digunakan adalah tunas aksiler dari kecambah steril. Pengamatan meliputi persentase hidup eksplan, jumlah tunas terbentuk, jumlah daun, dan tinggi tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa zat pengatur tumbuh BAP dan IBA berpengaruh terhadap pembentukan tunas, jumlah daun, dan tinggi tanaman tetapi tidak berpengaruh terhadap persentase hidup eksplan. Kombinasi zat pengatur tumbuh terbaik pada media kultur jarak pagar adalah 4 mg/l BAP + 0,2 mg/l IBA dengan proliferasi atau tingkat multiplikasi paling tinggi mencapai 8 kali.

Kata kunci: *Jatropha curcas* L., jarak pagar, proliferasi, zat pengatur tumbuh, BAP, IBA

EFFECT OF PLANT GROWTH REGULATOR ON THE INVITRO PROLIFERATION OF PHYSIC NUT (*Jatropha curcas* Linn.)

ABSTRACT

In order to speed the spreading of superior planting material, it is necessary to find the fast and effective propagation method. *Invitro* propagation can produce a great number of planting material in a relatively short time, uniform, and disease free. The aim of the research was to study the effect of cytokinin and auxin as plant growth regulator on the *invitro* proliferation of *Jatropha curcas* L. The research consisted of six combination of plant growth regulation i.e. M1-M6 and one control (M0 without plant regulator), 20 explants in each treatment. Planting material used in this research was sterile axillary shoots. Observation was performed to number of surviving explants, number of shoots, number of leaves and height. The result of the research revealed that BAP and IAA concentration affected to sprouting, number of leaves, and height, however it has no effect on number of surviving explants on culture. The best plant growth regulator concentration for the culture was 4 mg/l BAP and 0,2 mg/l IBA with the highest proliferation or multiplication level reached was 8 times.

Key words: *Jatropha curcas* L., physic nut, proliferation, plant growth regulator, BAP, IBA

PENDAHULUAN

Semakin menipisnya cadangan bahan bakar minyak (BBM) mendorong kita untuk mencari sumber-sumber bahan bakar alternatif yang dapat

diperbaharui yang dapat dikembangkan di Indonesia (bahan bakar nabati).

Pemerintah memberikan perhatian yang besar dalam menanggapi krisis ini dengan menerbitkan Instruksi Presiden Nomor 1 tahun 2006 ten-

tang Penyediaan dan Pemanfaatan Bahan Bakar Nabati sebagai bahan bakar alternatif. Pemerintah telah menyusun rencana pengembangan tanaman sebagai bahan baku BBN sampai tahun 2010 di lahan seluas 5,25 juta hektar, 29% di antaranya disediakan untuk jarak pagar. Pengembangan jarak pagar pada skala yang cukup luas memerlukan bibit dalam jumlah yang besar. Oleh karena itu perlu diupayakan cara perbanyakan yang relatif cepat dan menghasilkan bibit dalam jumlah besar guna mempercepat penyebaran bahan tanam unggul.

Teknik kultur jaringan merupakan cara perbanyakan, selain menghasilkan bibit dalam skala besar, juga seragam dan sehat tanpa memerlukan lahan yang luas (Prawitasari, 2005). Bibit hasil kultur jaringan dapat digunakan sebagai sumber bahan tanam dalam pengembangan bibit jarak melalui stek atau benih.

Komposisi media terutama zat pengatur tumbuh merupakan salah satu faktor penting yang menentukan keberhasilan kultur jaringan. Auksin dan sitokinin merupakan dua golongan zat pengatur tumbuh yang sering digunakan dalam kultur jaringan. Zat pengatur tumbuh ini mempengaruhi pertumbuhan dan morfogenesis dalam kultur sel, jaringan, dan organ. Interaksi dan perimbangan antara zat pengatur tumbuh yang diberikan dalam media dan yang diproduksi oleh sel-sel secara endogen, menentukan arah perkembangan suatu kultur (Gunawan, 1988).

Penerapan teknik kultur jaringan pada tanaman jarak pagar di Indonesia belum banyak dilakukan. Menurut Prihandana dan Hendroko (2006), Kamlesh Kathawade pakar dari India menawarkan bibit *Jatropha curcas ex invitro* dengan produktivitas yang sangat tinggi yaitu 25–30 kg per pohon per tahun. Penelitian yang dilakukan oleh beberapa peneliti di Sichuan University, Cina melaporkan bahwa teknik perbanyakan secara *invitro* pada tanaman jarak dapat dikulturkan pada

media MS dengan indole-3-butyric acid (IBA) dan 6-benzyladenine (BA).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh zat pengatur tumbuh auksin dan sitokinin terhadap proliferasi tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) melalui teknik perbanyakan secara kultur jaringan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di laboratorium kultur jaringan Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia, Pasuruan. Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus sampai dengan bulan Oktober 2006.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kecambah steril yang berasal dari biji jarak pagar, media biakan, alkohol 70%, spiritus, aquades, *tissue*, *aluminium foil*, dan kapas steril. Alat yang digunakan dalam percobaan ini adalah *laminar air flow cabinet*, *autoclave*, timbangan analitik, kompor gas, botol kultur, gelas ukur, *hot plate magnetic stirrer*, pipet, erlenmeyer, gelas piala, pH meter, cawan petri, pinset, skalpel, gunting, lampu spiritus, botol alkohol, *handsprayer*, dan rak kultur.

Media yang digunakan adalah MS yang telah dimodifikasi dengan penambahan zat pengatur tumbuh. Media MS dipersiapkan dengan melarutkan stok sesuai dengan jumlah tertentu yang dibutuhkan. Selanjutnya ditambahkan sukrosa sebanyak 30 g/liter dan zat pengatur tumbuh sesuai dengan perlakuan. Media diukur pH-nya 5,9 kemudian ditambahkan agar-agar sebanyak 8 g per liter dan dipanaskan sampai homogen. Media dituang ke dalam botol kultur sebanyak 20 ml per botol, ditutup dengan tutup botol plastik dan disterilkan pada autoklaf.

Eksplan berupa tunas aksiler ditanam pada media MS dengan penambahan zat pengatur tumbuh (ZPT), BAP, dan IBA pada berbagai konsentrasi, sebagai berikut: M0 : kontrol (tanpa ZPT);

M1 : MS + BAP 2 mg/l) + IBA (0,1 mg/l; M2 : MS + BAP 2 mg/l) + IBA (0,2 mg/l; M3 : MS + BAP 3 mg/l) + IBA (0,1 mg/l; M4 : MS + BAP 3 mg/l) + IBA (0,2 mg/l; M5 : MS + BAP 4 mg/l) + IBA (0,1 mg/l; dan M6 : MS + BAP 4 mg/l) + IBA (0,2 mg/l). Setiap perlakuan terdiri atas 40 eksplan. Penanaman dilakukan pada *laminar air flow* kabinet, kemudian diletakkan di ruang inkubasi pada suhu 26°–28°C dengan penyinaran selama 16 jam terang dan 8 jam gelap. Pengamatan meliputi persentase hidup eksplan, jumlah tunas, jumlah daun, dan tinggi tanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

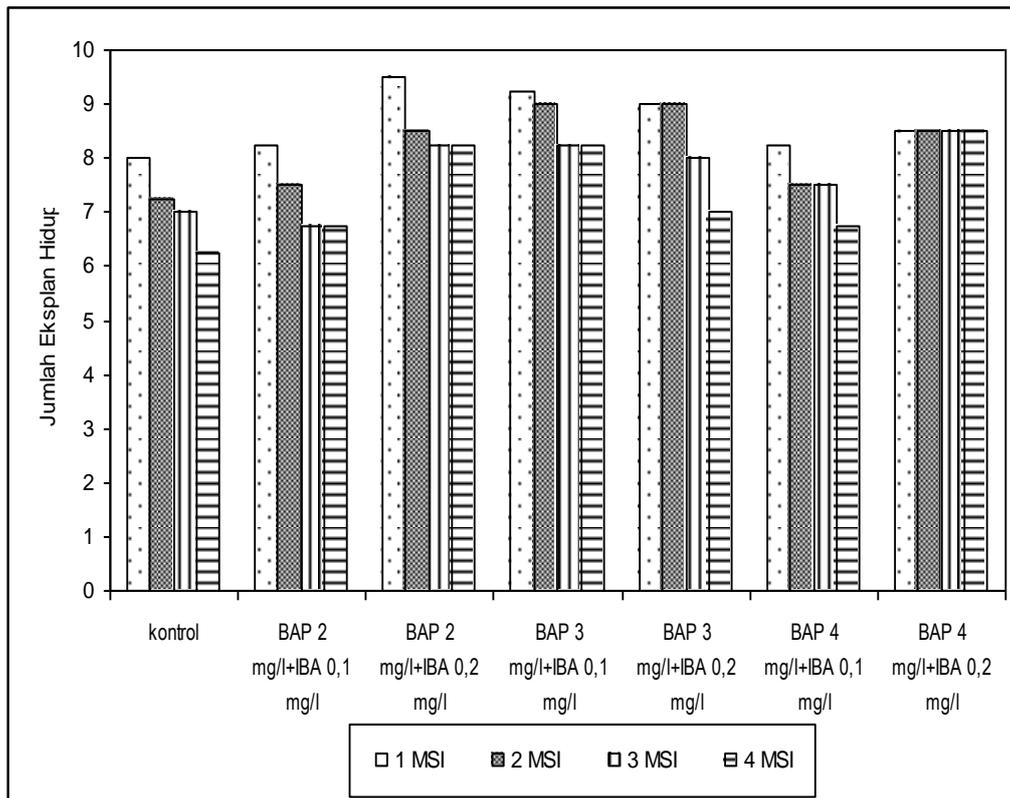
Persentase Hidup Eksplan

Eksplan yang tetap segar dan berwarna kehijauan merupakan indikasi bahwa eksplan tersebut masih hidup dan tidak terkontaminasi, sedangkan eksplan yang mati atau terkontaminasi tampak membusuk dan berwarna pucat kecokelatan, kontaminasi terutama disebabkan oleh bakteri. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa zat pengatur tumbuh tidak berpengaruh nyata terhadap persentase hidup eksplan. Persentase hidup eksplan pada umumnya menurun sejalan dengan bertambahnya waktu inkubasi dari 1 hingga 4 minggu, akan tetapi pada perlakuan 4 mg/l BAP + 0,2 mg/l IBA persentase hidup stabil dari minggu pertama sampai minggu keempat. Persentase hidup eksplan dari seluruh pengamatan berkisar 60–95%. Persentase hidup eksplan paling tinggi diperoleh dari perlakuan 4 mg/l BAP + 0,2 mg/l IBA pada pengamatan terakhir (4 MSI = minggu setelah inokulasi) sedangkan persentase hidup eksplan terendah terjadi pada kontrol (Gambar 1). Eksplan yang tidak mampu bertahan hingga minggu keempat disebabkan oleh terbatasnya cadangan makanan dan hormon endogen pada eksplan. Selain itu adanya kontaminan hidup seperti jamur atau bakteri dapat mematikan eksplan apabila kontaminan ini tumbuh berkem-

bang dengan cepat. Eksplan yang tertutup kontaminan akhirnya mati, akibat langsung dari serangan cendawan/bakteri atau secara tidak langsung akibat persenyawaan toksik yang diproduksi oleh cendawan/bakteri (Gunawan, 1988). Kontaminan ini dapat terbawa oleh eksplan atau berasal dari lingkungan pada saat inokulasi karena proses inokulasi yang tidak sesuai dengan prosedur (Gunawan, 1995).

Jumlah Tunas yang Terbentuk

Pembentukan tunas mencerminkan tingkat proliferasi atau tingkat multiplikasi suatu kultur. Hasil pengamatan jumlah tunas yang terbentuk pada 1, 2, 3, dan 4 MSI disajikan pada Gambar 2. Konsentrasi zat pengatur tumbuh di dalam media berpengaruh nyata terhadap pembentukan tunas pada eksplan. Pada Gambar 2 tampak bahwa semakin tinggi konsentrasi zat pengatur tumbuh yang ditambahkan ke dalam media, jumlah tunas terbentuk semakin meningkat. Dengan demikian konsentrasi zat pengatur tumbuh yang ditambahkan belum optimal, penambahan konsentrasi zat pengatur tumbuh mungkin masih dapat meningkatkan pembentukan tunas. Akan tetapi peningkatan konsentrasi hingga titik tertentu akan menghambat pembentukan tunas. Selain itu jumlah tunas juga meningkat sejalan dengan bertambahnya umur tanaman dari 1 sampai 4 MSI. Rata-rata tunas paling banyak terjadi pada perlakuan 4 mg/l BAP + 0,2 mg/l IBA pada pengamatan 4 MSI sedangkan rata-rata tunas paling sedikit diperoleh pada kontrol. Jumlah tunas rata-rata paling banyak mencapai 8 tunas per eksplan. Jumlah tunas yang dihasilkan ini mencerminkan proliferasi atau tingkat multiplikasi suatu kultur. Pembentukan tunas pada eksplan terutama dipacu oleh sitokinin (Anonymous, 2008). Keseimbangan sitokinin endogen dan penambahan sitokinin eksogen menentukan terbentuknya tunas pada eksplan (Gunawan, 1988). Peningkatan jumlah tunas dari minggu pertama hingga minggu ke-



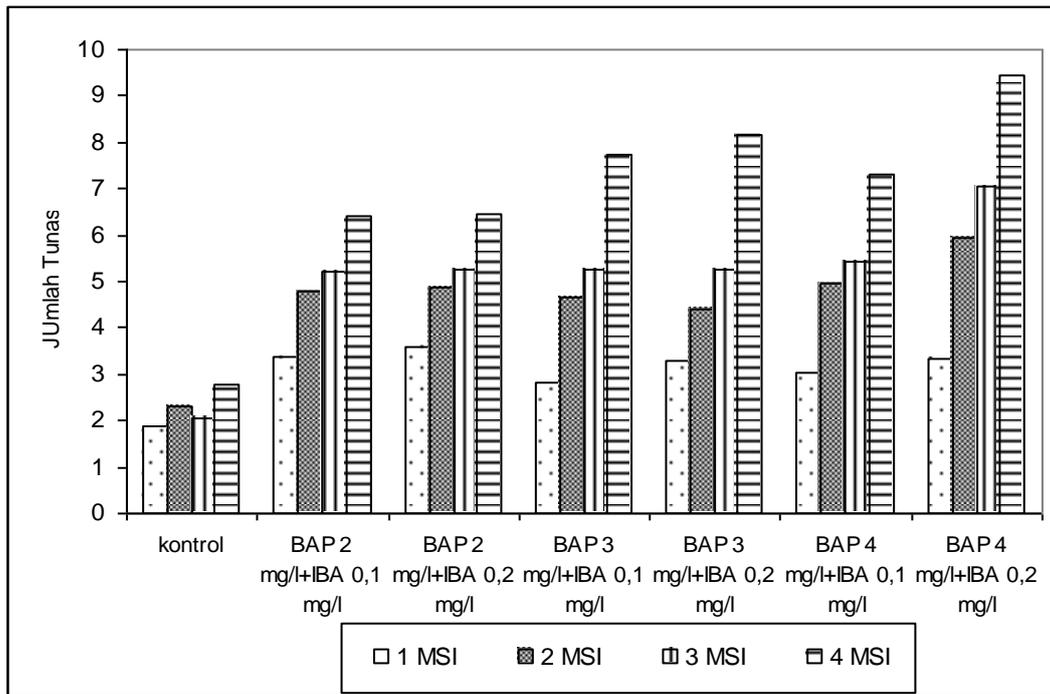
Gambar 1. Pengaruh konsentrasi BAP dan IBA terhadap persentase hidup eksplan pada 1, 2, 3, dan 4 MSI

empat disebabkan oleh meningkatnya zat pengatur tumbuh yang diserap oleh eksplan dari media. Perlakuan auksin sebagai kombinasi sitokinin pada media tidak menunjukkan pengaruh nyata. Konsentrasi auksin yang relatif rendah pengaruhnya tertutup oleh sitokinin yang konsentrasinya lebih tinggi.

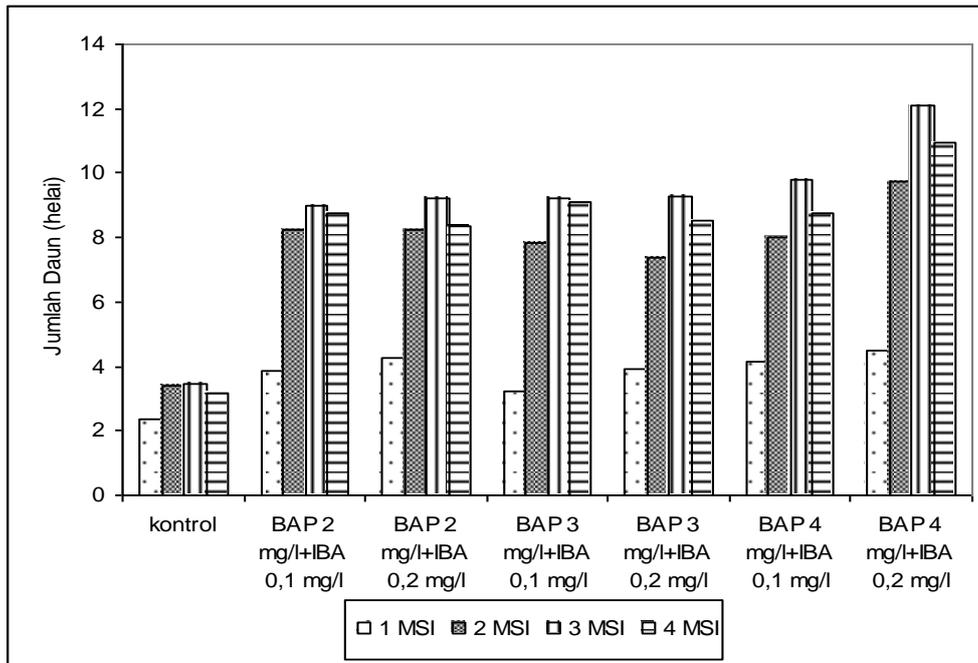
Jumlah Daun

Hasil pengamatan jumlah daun pada 1, 2, 3, dan 4 MSI disajikan pada Gambar 3. Zat pengatur tumbuh berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada semua pengamatan. Jumlah daun meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi zat pengatur tumbuh sampai 4 mg/l BAP + 0,2 mg/l IBA. Peningkatan jumlah daun terjadi dengan cepat dari minggu pertama hingga minggu kedua. Dari ming-

gu kedua ke minggu ketiga terjadi peningkatan namun agak lambat. Akan tetapi pada minggu keempat terjadi penurunan pembentukan daun. Jumlah daun rata-rata yang terbentuk pada seluruh pengamatan berkisar antara 2,42–11,94 helai. Jumlah daun paling banyak diperoleh pada perlakuan 4 mg/l BAP + 0,2 mg/l IBA dari hasil pengamatan 3 MSI, sedangkan rata-rata jumlah daun yang paling sedikit terjadi pada kontrol. Pada minggu ke-3 setelah inokulasi adalah waktu optimal pembentukan daun dimana rata-rata jumlah daun tertinggi yang ditunjukkan oleh perlakuan 4 mg/l BAP + 0,2 mg/l IBA. Menurunnya jumlah daun pada minggu keempat mungkin disebabkan energi yang tersedia digunakan untuk pembentukan organ lain seperti tunas.



Gambar 2. Pengaruh konsentrasi BAP dan IBA terhadap jumlah tunas pada 1, 2, 3, dan 4 MSI

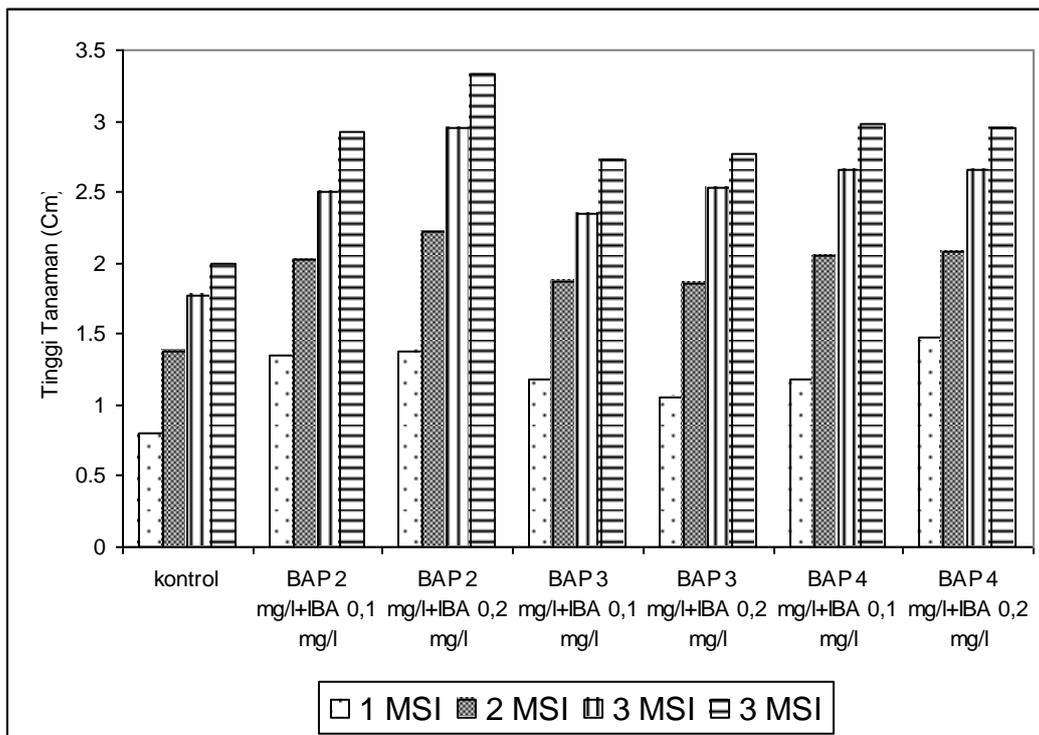


Gambar 3. Pengaruh konsentrasi BAP dan IBA terhadap jumlah daun pada 1, 2, 3, dan 4 MSI

Tinggi Tanaman

Hasil pengamatan tinggi tanaman pada 1, 2, 3, dan 4 MSI disajikan pada Gambar 4. Penambahan zat pengatur tumbuh ke dalam media berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Tinggi tanaman meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi zat pengatur tumbuh sampai titik tertentu kemudian menurun. Tanaman paling tinggi diperoleh

pada perlakuan 2 mg/l BAP + 0,2 mg/l IBA. Peningkatan konsentrasi zat pengatur tumbuh selanjutnya mengakibatkan penurunan tinggi tanaman. Pada Gambar 4 terlihat bahwa pada semua perlakuan menunjukkan pola pertumbuhan yang hampir sama, tinggi tanaman meningkat dari umur 1 minggu hingga umur 4 minggu.



Gambar 4. Pengaruh konsentrasi BAP dan IBA terhadap tinggi tanaman pada 1, 2, 3, dan 4 MSI

Peningkatan konsentrasi BAP lebih dari 2 mg/l mengakibatkan terhambatnya tinggi tanaman. Hal ini berkaitan dengan peran sitokinin dalam memacu pertumbuhan tunas-tunas aksiler/lateral (Anonymous, 2008). Perkembangan tunas aksiler yang semakin cepat yang dipacu oleh peningkatan konsentrasi BAP dapat mengakibatkan terhambatnya tinggi tanaman karena energi yang tersedia digunakan dalam pembentukan tunas-tunas aksiler tersebut.

KESIMPULAN

Zat pengatur tumbuh BAP dan IBA berpengaruh terhadap pembentukan tunas, jumlah daun, dan tinggi tanaman serta tidak berpengaruh terhadap persentase hidup eksplan pada kultur jarak pagar. Konsentrasi zat pengatur tumbuh terbaik pada kultur jarak pagar adalah 4 mg/l BAP dan 0,2 mg/l IBA dengan proliferasi atau tingkat multiplikasi paling tinggi mencapai 8 kali.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 2008. Cytokinins: Regulators of cell division. Plant Physiology. Wikipedia, 28 Januari 2008.
- Gunawan, L.W. 1988. Teknik kultur jaringan tumbuhan. Laboratorium Kultur Jaringan Tumbuhan. PAU Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor.
- Gunawan, L.W. 1995. Teknik kultur *invitro* dalam hortikultura. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Prawitasari, T. 2005. Teknologi perbanyakkan bibit jarak pagar (*Jatropha curcas* Linn.) secara konvensional dan kultur jaringan. Disajikan pada Seminar Nasional “Pengembangan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* Linn.) untuk Biodiesel dan Minyak Bakar”. Pada tanggal 22 Desember 2005. Diadakan oleh Pusat Penelitian Surfaktan dan Bioenergi: LPPM IPB di Program Manajemen dan Bisnis, Kampus IPB Gunung Gede, Bogor.
- Prihandana, R. dan R. Hendroko. 2006. Langkah awal menuju era energi hijau. Disajikan pada Seminar Nasional “Pengembangan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* Linn.) untuk Biodiesel dan Minyak Bakar”. Pada tanggal 22 Desember 2005. Diadakan oleh

Pusat Penelitian Surfaktan dan Bioenergi: LPPM IPB di Program Manajemen dan Bisnis, Kampus IPB Gunung Gede, Bogor.

DISKUSI

1. Unibraw

Pertanyaan:

- Apakah sudah terbukti setelah hasil kultur jaringan, dapat tumbuh pada aklimatisasi? Jika ya, berapa persen yang dapat tumbuh pada media tanah.

Jawab:

- Belum terbukti.

2. Sri Sumarsih (UPN Veteran, Yogyakarta)

Pertanyaan:

- Batang jarak menghasilkan getah, sering terjadi *browning* pada kultur, apakah dengan eksplan kecambah tidak terjadi *browning*.

Jawab:

- Tidak