

Pengaruh 6-benzylamino purine (BAP) dan 6-furfuryl amino purine (Kinetin) pada Media MS terhadap Pertumbuhan Eksplan Ujung Apikal Tanaman Jati secara *In Vitro*

Farah Rossa Lina, Evie Ratnasari, Rahmad Wahyono*

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Surabaya

*) Dinas Pertanian dan Kehutanan Lamongan

ABSTRAK

Jati merupakan tanaman berkayu yang mempunyai nilai ekonomis tinggi, tetapi pada saat ini masih terdapat kekurangan pasokan jati sehingga mendorong untuk pengembangan tanaman jati. Untuk mendukung penyediaan bahan tanaman dalam jumlah besar, maka dilakukan perbanyakan secara *in vitro*. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan respons induksi tunas dan kalus ujung apikal tanaman jati akibat penambahan BAP dan kinetin pada media MS secara *in vitro*. Penelitian dilakukan di Laboratorium Kultur Jaringan Kebun Bibit Permanen (KBP) Dinas Pertanian dan Kehutanan Lamongan, dengan penambahan BAP 1 ppm dan kinetin 1 ppm pada media MS untuk pertumbuhan kalus dan tunas dari eksplan ujung apikal tanaman jati. Hasil penelitian menunjukkan adanya respons pertumbuhan dari eksplan ujung apikal tanaman jati menjadi kalus dan tunas. Kalus tumbuh pada hari ketiga setelah inokulasi dan tunas tumbuh pada hari ketiga belas setelah inokulasi. Persentase pertumbuhan eksplan pada penelitian ini sebesar 60,46%, yang terdiri atas persentase pertumbuhan kalus sebesar 23,64%, tunas sebesar 12,79%, dan persentase eksplan yang tidak tumbuh kalus maupun tunas sebesar 24,03%.

Kata kunci: ujung apikal tanaman jati; 6-benzylamino purine (BAP); 6-furfuryl amino purine (kinetin); media MS; kultur *in vitro*

ABSTRACT

Teak is one of economic wood plants, the lack of teak supply has encouraged the expansion of teak plantation. To support the availability of plant material, propagation by tissue culture technique being a good alternative for mass production. This research was aimed at studying the responses of shoot induction and callus of top shoot of teak as result of effect of type of growth regulators, which is BAP and kinetin at MS medium through *in vitro* method. The study was conducted in the Laboratory Tissue Culture Nursery Permanent (KBP) Department of Agriculture and Forestry Lamongan, with BAP 1 ppm and kinetin 1 ppm on MS medium for callus growth and bud from the apical tip explants teak. Results showed that the growth response of explants apical end teak into callus and shoots. Callus growth on the third day after inoculation and shoots growth on the thirteen day after inoculation. The percentage of explant's growth on this research is 60.46%; one that consisting of percentage of callus growth is 23.64%, the percentage growth of shoots is 12.79% and explant's percentage that barren callus and also shoots is 24.03%.

Key words: top shoot of Teak; 6-benzylamino purine (BAP); 6-furfuryl amino purine (kinetin); MS medium; *in vitro* culture

PENDAHULUAN

Tanaman jati memiliki beberapa keunggulan, yakni daya tumbuhnya cepat, tingkat kelurusannya tinggi, juga warna kuning keemasan dengan seratnya yang lurus sangat disukai konsumen luar negeri. Dengan percepatan tumbuh rata-rata 20 cm per 10 hari praktis memperpendek masa pemanenan, sehingga jati dikenal sebagai tanaman jenis keras yang berumur pendek. Mutu jati sendiri diklasifikasikan sebagai kayu jati kelas ringan

dengan kepadatan 700 kg/m. Tekstur kayu yang lurus akan memudahkan dengan pengerjaan maksimal, mempercepat waktu dan tenaga sehingga nilai ekonomisnya dapat kita peroleh semaksimal mungkin (Uwais, 2011).

Perbanyakan tanaman jati sendiri umumnya dilakukan melalui biji atau bagian vegetatif seperti stek atau sambungan, namun untuk menyediakan tanaman jati dalam jumlah banyak dan cepat, sulit dilakukan melalui cara perbanyakan konvensional (stek atau

sambungan). Oleh karena itu, saat ini banyak digunakan perbanyakan tanaman melalui teknik kultur jaringan (mikropropagasi). Tanaman jati yang diproduksi secara mikropropagasi oleh Kebun Bibit Permanen (KBP) ialah jati dengan nama dagang jati Unggul Lamongan (JUL).

Kultur jaringan tanaman bermula pada tahun 1665 dari penemuan “teori sel” kemudian berkembang dengan ditemukannya sifat totipotensi sel oleh Schleiden dan Schwann (1838) yang memelopori perkembangan selanjutnya mengenai teknik kultur jaringan tanaman. Dengan berkembangnya teknik kultur jaringan akhir-akhir ini, kendala dalam multiplikasi untuk beberapa jenis tanaman dapat diatasi. Perbanyakan tanaman dengan teknik ini memiliki kelebihan yaitu tanaman dapat diperbanyak setiap saat tanpa tergantung musim, tanaman yang dihasilkan seragam, dan bebas penyakit terutama bakteri dan cendawan (Katuuk, 1989).

Pertumbuhan atau morfogenesis eksplan dipengaruhi oleh cara penempatan eksplan pada medium, di samping adanya faktor polaritas. Faktor ini erat kaitannya dengan transportasi hara dan ZPT ke dalam eksplan. Dengan penambahan zat pengatur tumbuh (ZPT) ke dalam medium padat dapat mendorong polaritas eksplan, dan mendorong regenerasi dari organ yang kurang responsif (Wattimena *et al.*, 1992). Setiap jenis tanaman memiliki respons yang berbeda terhadap zat pengatur tumbuh yang diberikan. Dalam budi daya tanaman Jati yang dilakukan secara *in vitro*, media kultur jaringan jati secara umum adalah media MS dengan penambahan ZPT tertentu untuk merangsang pertumbuhan jati (Ristantie, 2010).

Laboratorium kultur jaringan Kebun Bibit Permanen (KBP) Lamongan mengkaji tentang pembibitan berbagai tanaman pertanian yang komersil dan tanaman unggulan serta memperbaiki kualitas bibit yang sudah ada sehingga ditemukan bibit yang memiliki banyak keunggulan, tidak terkecuali tanaman Jati. Di KBP terdapat tanaman jati yang merupakan bibit unggul dan memiliki nilai ekonomis yang sangat tinggi karena dilakukan penyeleksian dan perbaikan kualitas tanaman. Penelitian ini dilakukan untuk mendeskripsikan pengaruh dalam penambahan zat pengatur tumbuh BAP dan kinetin pada media MS, dengan menggunakan ujung apikal jati sebagai eksplannya.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kultur Jaringan Kebun Bibit Permanen (KBP) Dinas Pertanian dan Kehutanan Lamongan, dilaksanakan pada tanggal 1-31 Juli 2011.

Bahan yang diperlukan dalam penelitian ini antara lain, eksplan ujung apikal tanaman jati, medium kultur *in vitro*, yaitu larutan stok medium MS, vitamin, gula, akuades, alkohol 96% dan 70%, agar bubuk, KOH 1 M dan HCl 1 M.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik, kertas millimeter, kertas saring, kertas label, beker glass, gelas ukur, spatula, spuit, pipet, pinset, *scalpel*, pembakar spiritus, panci, pengaduk kayu, alat masak, indikator pH universal, tabung reaksi, *handsprayer*, cawan petri, autoklaf, dan *laminar air flow*.

Persiapan alat dan bahan yang akan digunakan dalam kultur jaringan. Alat dicuci dan disterilisasi. Media MS dibuat dengan penambahan zat pengatur tumbuh BAP 1 ppm dan kinetin 1 ppm. Sumber eksplan yaitu ujung apikal tanaman jati yang ditumbuhkan secara *in vitro*. Eksplan tersebut dicuci dengan menggunakan fungisida selama 20 menit kemudian dicuci dengan menggunakan sabun cair selama 15 menit dan dibilas dengan air kran sampai bersih. Saat di dalam ruang inokulasi eksplan disterilisasi dengan menggunakan alkohol, akuades dan larutan tween. Eksplan dipotong menjadi bagian kecil $\pm 0,5-1,0$ cm. Eksplan kemudian ditanam pada media yang telah dipersiapkan, setelah itu diletakkan pada tempat penyimpanan kultur (ruang inkubasi) yang keadaannya sudah diatur suhu ($\pm 24^{\circ}\text{C}$) dan cahaya ruang dengan menggunakan pencahayaan lampu TL, selanjutnya dilakukan pengamatan.

Pengamatan dilakukan setiap tiga hari setelah inokulasi. Pengamatan dilakukan dengan mengamati pertumbuhan dari ujung apikal tanaman jati, baik kalus maupun tunas. Persentase pertumbuhan dan kontaminasinya dihitung dan dianalisis.

HASIL

Inokulasi dalam penelitian ini dilakukan tiga kali, setiap inokulasi menunjukkan respons pertumbuhan yang berbeda-beda (Tabel 1).

Perhitungan rerata persentase pertumbuhan dari eksplan ujung apikal tanaman jati dari ketiga inokulasi tersebut dapat diperoleh sebagai berikut: rerata persentase pertumbuhan kalus= 23,64%; rerata persentase pertumbuhan tunas=12,79%; rerata persentase eksplan yang

belum tumbuh kalus maupun tunas=24,03%; dan rerata persentase kontaminasi=39,54%. Dari rerata persentase kontaminasi sebesar 39,54%, maka

dapat diperoleh persentase keberhasilan penanaman eksplan ujung apikal tanaman jati secara *in vitro* sebesar 60,46%.

Tabel 1. Hasil pengamatan dari inokulasi eksplan ujung apikal tanaman jati dengan penambahan konsentrasi BAP 1 ppm dan Kinetin 1 ppm pada media MS

	Inokulasi	Tumbuh Kalus (botol)	Tumbuh Tunas (botol)	Belum Tumbuh Kalus maupun Tunas (botol)	Kontaminasi (botol)	Total Inokulasi (botol)
1.	Inokulasi I	12	19	9	39	78
2.	Inokulasi II	40	14	11	21	86
3.	Inokulasi III	9	-	42	43	94
	Total	61	33	62	102	258

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan diketahui bahwa pertumbuhan kultur ujung apikal tanaman Jati yang ditanam pada media MS dengan penambahan konsentrasi BAP 1 ppm dan kinetin 1 ppm secara *in vitro* menunjukkan adanya respons pertumbuhan yang baik dan terdapat pembentukan kalus dan tunas. Kalus adalah proliferasi massa jaringan yang belum terdiferensiasi, massa sel ini terbentuk di seluruh permukaan irisan eksplan sehingga semakin luas permukaan irisan eksplan semakin cepat dan banyak kalus yang terbentuk. Terbentuknya kalus pada bagian eksplan yang terluka disebabkan oleh autolisis sel, dan dari sel yang rusak tersebut akan dihasilkan senyawa-senyawa yang akan merangsang pembelahan sel pada lapisan berikutnya (Gunawan, 1992 dalam Sugiyanti, 2008). Biasanya struktur kalus menggambarkan daya regenerasinya membentuk tunas dan akar. Kalus yang berbentuk remah dan terdapat globular (nodul-nodul) berwarna bening biasanya mempunyai kemampuan lebih tinggi untuk membentuk tunas daripada kalus yang bersifat kompak dan berwarna coklat-kehitaman.

Pada minggu awal pembentukan kalus, kalus berwarna putih kemudian berubah warna menjadi putih kekuningan dan setelah tunas mulai mengalami pertumbuhan, kalus berwarna kuning kehijauan sampai akhir pengamatan. Kondisi warna kalus yang bervariasi bisa disebabkan oleh adanya pigmentasi, pengaruh cahaya dan bagian tanaman yang dijadikan sebagai sumber eksplan. 6-benzylamino purine (BAP) yang ditambahkan dalam media mampu menghambat proses perombakan butir-butir

klorofil karena sitokinin mampu mengaktifkan proses metabolisme dan sintesis protein.

Kalus mempunyai pertumbuhan yang abnormal dan berpotensi untuk berkembang menjadi akar, tunas dan embrioid yang nantinya akan dapat membentuk planlet. Terbentuknya tunas menunjukkan keberhasilan regenerasi eksplan yang diinokulasi pada media kultur jaringan. Kalus yang dihasilkan dari induksi kalus eksplan jati dapat berdiferensiasi membentuk tunas. Namun dalam penelitian ini, kalus yang terbentuk belum mampu berdiferensiasi menjadi tunas, karena waktu pengamatan yang relatif singkat yaitu hanya sekitar 1 bulan.



Gambar 1. Eksplan Jati yang tumbuh tunas ujung apikal daun



Gambar 2. Eksplan Jati yang tumbuh kalus

Sitokinin adalah senyawa yang dapat meningkatkan pembelahan sel pada jaringan tanaman serta mengatur pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Sitokinin berperan merangsang pertumbuhan sel dalam jaringan yang disebut eksplan dan merangsang

pertumbuhan tunas daun. Jenis sitokinin yang digunakan dalam kultur jaringan, yaitu kinetin (6-furfuryl amino purine), zeatine (4-hydroxyl-3-methyltrans-2-butenyl amino purine), BAP/BA (6-benzyl amino purine/6-benzyl adenine), Thidiazuron (N-phenyl-N-1,2,3-thiadiazol-5-yl-urea) (Santoso dan Nursandi, 2004). Pada umumnya media perbanyak in vitro yang menggunakan zat pengatur tumbuh dari golongan sitokinin karena merupakan salah satu zat pengatur tumbuh yang banyak digunakan untuk memacu pembentukan tunas dengan daya aktivitas yang kuat mendorong proses pembelahan sel (George dan Sherrington, 1984).

Pada penelitian ini terdapat juga eksplan jati yang mengalami pencoklatan atau *browning*. Pencoklatan salah satunya disebabkan oleh sintesis metabolit sekunder. Fitriani (*dalam* Nisa dan Rodinah, 2005) mendapatkan bahwa warna coklat kalus menandakan sintesis senyawa fenolik. Pencoklatan ini sering membuat tidak terjadinya pertumbuhan dan perkembangan eksplan. Peristiwa pencoklatan sesungguhnya merupakan peristiwa alamiah yang biasanya sering terjadi. Pencoklatan umumnya merupakan suatu tanda-tanda kemunduran fisiologis eksplan dan tidak jarang berakhir pada kematian eksplan, karena itu pada uji coba ini pada tiga hari setelah penanaman eksplan ke media MS padat, maka akan dilakukan pemindahan (subkultur) ke media MS padat yang baru. Selain itu subkultur ini juga bertujuan untuk mempercepat pertumbuhan kalus dan memperbanyak eksplan tanaman (Syahid *et al.*, 2010).

Pada penelitian ini terdapat adanya 23% eksplan yang tidak tumbuh baik kalus maupun tunas sampai akhir penelitian. Hal ini dikarenakan adanya sifat kompeten, diferensiasi dan determinasi pada sel, suatu sel akan dikatakan kompeten apabila sel atau jaringan tersebut mampu memberikan tanggapan terhadap signal lingkungan atau signal hormonal. Sel atau jaringan yang memiliki kompetensi, selanjutnya mengalami determinasi yang arah perkembangannya bersifat tidak dapat balik. Pada perbanyak tanaman secara *in vitro*, kompetensi dan determinasi menentukan apakah sel atau jaringan yang mengalami embriogenesis atau organogenesis, dan apakah pembentuk akar, pucuk ataupun bunga dapat diinisiasi.

Pada penelitian ini juga terdapat adanya kontaminasi. Kontaminasi pada bahan tanaman yang dikulturkan dapat terjadi karena adanya infeksi secara eksternal maupun internal. Usaha pencegahan kontaminasi eksternal dilakukan

dengan sterilisasi permukaan bahan tanaman. Infeksi internal tidak dapat dihilangkan dengan sterilisasi permukaan. Pada penelitian ini terjadi kontaminasi rata-rata mencapai 40%, hal ini karena beberapa faktor, antara lain eksplan. Eksplan yang mengandung atau terinfeksi bakteri, virus atau jamur akan menyebabkan kontaminasi pada tahap pertumbuhan. Meskipun pada masa awal setelah inokulasi tidak terjadi kontaminasi, beberapa hari berikutnya pertumbuhan jamur terlihat.

Faktor sterilitas ruangan juga sangat menentukan terhadap kontaminasi. Ruangan yang sudah steril dapat saja berubah menjadi tidak steril. Keluar masuknya praktikan mungkin saja membawa bakteri dari luar ruangan sehingga dapat menyebabkan adanya kontaminasi. Kontaminasi disebabkan oleh jamur, bakteri dan cendawan. Kontaminasi oleh jamur terlihat jelas pada media, media dan eksplan diselimuti oleh spora berbentuk kapas berwarna putih, sedangkan kontaminasi oleh bakteri, pada eksplan terlihat lendir berwarna putih hingga kekuningan sebagian lagi melekat pada media membentuk gumpalan yang basah (Nisa dan Rodinah, 2005).



Gambar 3. Eksplan jati yang terkontaminasi jamur



Gambar 4. Eksplan jati yang terkontaminasi bakteri

Berdasarkan hasil uji coba ini, dengan menggunakan eksplan ujung apikal tanaman jati yang diinokulasikan pada media MS secara *in vitro* dengan penambahan BAP 1 ppm dan kinetin 1 ppm dapat terbentuk adanya pertumbuhan kalus dan tunas sehingga dapat dilanjutkan penelitian dengan menggunakan zat pengatur tumbuh lainnya.

SIMPULAN

Pertumbuhan tanaman jati yang ditanam dalam media MS secara *in vitro* menunjukkan adanya respons pertumbuhan kalus dan tunas. Kalus berwarna putih hingga hijau. Kalus tumbuh pada hari ketiga setelah inokulasi, sedangkan tunas tumbuh pada hari ketiga belas setelah inokulasi. Persentase penumbuhan kalus sebesar 18,69%; persentase penumbuhan tunas sebesar 18,67%, persentase eksplan yang tidak tumbuh sebesar 23% dan persentase kontaminasi sebesar 39,63%.

DAFTAR PUSTAKA

- George EF, Sherrington PD, 1984. *Plant Propagation by Tissue Culture*. England: Handbook and Directory of Commercial Laboratories. Exegetics Ltd.
- Katuuk JRP, 1989. *Teknik Kultur Jaringan dalam Mikropropagasi Tanaman*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan.
- Nisa C, Rodinah. 2005. *Kultur Jaringan beberapa Kultivar Buah Pisang (Musa paradisiaca L.) dengan Pemberian Campuran NAA dan Kinetin*. Web publication http://bioscientiae.unlam.ac.id/v2n2/v2n2_nisa_rodinah.pdf. Diunduh tanggal 29 September 2010.
- Ristantie S, 2010. *Mikropropagasi*. Web publication <http://sriristantie.blogspot.com/2010/05/blog-post.html>. Diunduh tanggal 18 Mei 2011.
- Santoso J, Nursandi, 2004. *Perbanyak tanaman kina Cinchona ledgeriana Moens. dan C. succirubra Pavon melalui penggandaan tunas aksiler*. Web publication <http://perbanyakankina/upload/jurnal.pdf>. Diunduh tanggal 18 Mei 2011.
- Sugiyanti E, 2008. *Pengaruh Kombinasi BAP (Benzil Amino Purine) dan NAA (Naphtalene Acetic Acid) terhadap Pertumbuhan Tunas Zodia (Euodia suaveolens scheff.) secara in vitro*. Web publication <http://digilib.uns.ac.id/upload/dokumen/dokumen/120712807201011351.pdf>. Diunduh tanggal 29 September 2010.
- Syahid, Sitti F, Nurul J, 2010. *Pengaruh Komposisi Media terhadap Pertumbuhan Kalus dan Kadar Tannin dari Daun Jati Belanda (Guazuma ulmifolia lamk) secara in vitro*. Web publication http://perkebunan.litbang.deptan.go.id/upload.files/File/publikasi/jurnal/Jurnal%202010/JurnalVol16%281%292010/perkebunan_jurnal_1_1_2010.pdf. Diunduh tanggal 29 September 2010.
- Uwais. 2011. *Tanaman Jati*. Web publication <http://www.let-me-be.com/www/sk2/httpd/jati/index.cfm?action=catalog&cat=8&cfid=26126256&cftoken=9353509>. Diunduh tanggal 28 Juni 2011.
- Wattinema GA, Gunawan LW, Mattjik NA, Armini MN, 1992. *Bioteknologi Tanaman*. Bogor: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat antar Universitas Bioteknologi Institut Pertanian Bogor.