

**Kajian Awal : Respon Eksplan Nodus dalam Inisiasi Tunas Mikro
Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) dalam Medium WPM**

*Preliminary Study : Affect of Node Explant in Micro Shoot Induction of
Rubber Tree (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) in WPM*

Lidya Sundari, Luthfi A. M. Siregar*, Diana Sofiah Hanafiah

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, USU, Medan 20155

*Corresponding author: luthfi2004@yahoo.com

ABSTRACT

The objective of the research was to determine the best medium for micro shoot induction of rubber tree from node explant in WPM medium with combination of Benzylamino purine (BAP) and Naphthalane-acetic acid (NAA). The research was conducted in Microcutting Laboratory, PT. Perkebunan Nusantara III Tebing Tinggi Sumatera Utara Medan from Februari 2014-Juni 2014, used complete random design with sixteen treatments and fifteen replications. The result showed that combination BAP and NAA in WPM gave significantly different on percent of explant forming shoot. Meanwhile, for parameter life explant combination concentrated BAP and NAA showed no significantly different.

Keywords: rubber, micro shoot, BAP, NAA, WPM

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan media yang sesuai dalam induksi tunas mikro tanaman karet dari eksplan nodus pada medium WPM dengan pemberian BAP dan NAA. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Microcutting Tanaman Karet PT. Perkebunan Nusantara III Kebun Gunung Pamela Tebin Tinggi, Sumatera Utara, Medan pada Februari 2014-Juni 2014, menggunakan rancangan acak lengkap dengan 16 perlakuan dan 15 ulangan.. Peubah amatan yang diamati adalah persentase eksplan hidup dan persentase eksplan membentuk tunas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kombinasi konsentrasi BAP dan NAA pada media WPM berpengaruh nyata terhadap persentase eksplan membentuk tunas. Sedangkan pada peubah amatan persentase eksplan hidup belum berpengaruh nyata.

Kata kunci: karet, tunas mikro, BAP, NAA, WPM

PENDAHULUAN

Perbanyak bibit karet sampai saat ini masih dilakukan dengan cara okulasi, sehingga diperlukan ketersediaan batang atas dan batang bawah. Batang atas adalah tanaman karet klonal karena diperbanyak dari bagian vegetatif menggunakan mata tunas, sedangkan batang bawah adalah tanaman asal biji (Haris, 2013). Batang bawah merupakan tanaman asal biji (*seedling*) sehingga ketersediaannya sangat tergantung pada musim biji yang umumnya hanya berlangsung satu kali dalam setahun. Di samping itu, kelemahan lain dari penggunaan bibit asal biji sebagai batang bawah adalah adanya keragaman batang bawah dan kekurangmampuan kombinasi batang atas dan batang bawah menampilkan potensi produksi dan karakter unggul lain secara maksimal karena perbedaan tingkat juvenilitas (Abbas & Ginting, 1981).

Salah satu alternatif untuk memenuhi permintaan bibit karet yang meningkat dan tidak bergantung dengan musim serta untuk menghasilkan batang bawah secara klonal yang homogen adalah dengan teknik kultur jaringan tanaman. Kultur *in vitro* tanaman karet dapat dilakukan dengan *microcutting* dan embriogenesis somatik (Nayanakantha & Seneviratne, 2007; Montoro *et al.*, 2010). Teknologi *in vitro microcutting* karet dikembangkan untuk menghasilkan batang bawah klonal (Carron & Enjarlic, 1983) guna memenuhi kebutuhan dan meningkatkan kualitas batang bawah yang selama ini dihasilkan dari biji.

Microcutting merupakan salah satu teknik mikropropagasi tanaman berbasis kultur *in vitro* dan telah berhasil diaplikasikan untuk perbanyak tanaman karet asal biji (*seedling*) dengan menggunakan tunas aksilar sebagai eksplan (Carron & Enjarlic, 1983). Proses perbanyak tanaman karet melalui teknologi *microcutting* terdiri atas beberapa tahap, yaitu kultur primer (*primary culture*), multiplikasi, *conditioning (hardening)*, induksi dan inisiasi perakaran serta aklimatisasi (Carron *et al.*, 2005). Eksplan pada tahapan kultur primer merupakan potongan batang tanaman karet muda yang

dipelihara dalam polibeg di rumah kaca dan eksplan tersebut memiliki minimal satu mata tunas aksilar (*auxiliary bud*). Dalam kondisi *in vitro*, eksplan yang bebas dari kontaminan dan tumbuh baik dapat diperbanyak melalui subkultur berulang-ulang (Haris *et al.*, 2009).

Menurut Wattimena *et al.* (1992) salah satu faktor yang menentukan keberhasilan kultur jaringan adalah zat pengatur tumbuh. BAP adalah zat pengatur tumbuh golongan sitokinin yang jika dikombinasikan dengan NAA dari golongan auksin akan mendorong pembelahan sel dan pembentukan morfogenesis tanaman. Media kultur jaringan yang dirancang untuk tanaman berkayu seperti buah-buahan adalah WPM hasil komposisi dari Llyoyd dan McCown, 1981. Media WPM merupakan media dengan konsentrasi ion yang rendah pada jaman sesudah penemuan media MS. Media ini konsisten sebagai media untuk tanaman berkayu yang dikembangkan oleh ahli lain, tetapi sulfat yang digunakan lebih tinggi dari sulfat pada media tanaman berkayu lain (Gunawan, 1992).

Percobaan Seneviratne *et al.* (1996) dalam potensi penggunaan berbagai eksplan untuk pertumbuhan tunas aksilar tanaman karet secara *in vitro*, yang menunjukkan bahwa pada pemberian BAP yang lebih tinggi dari NAA pada medium MS dengan eksplan buku yang aktif yaitu yang memiliki daun, pada 8 minggu setelah tanam, perlakuan S0 (tanpa hormon) dan S1 (2 ppm kinetin + 1 ppm BAP + 0.2 ppm NAA) diperoleh 90 % untuk persentase munculnya tunas dan pada 12 minggu setelah tanam seluruh perlakuan baik S0 dan S1 serta S2 (7.5 ppm Kinetin + 3.75 BAP + 0.2 ppm NAA) dan S3 (10 ppm Kinetin + 5 ppm BAP + 0.2 ppm NAA) memberikan respon sebesar 100 % terhadap persentase munculnya tunas.

Untuk memenuhi kebutuhan batang bawah klonal karet dan untuk menemukan media yang cocok untuk pertumbuhan karet secara *in vitro*, maka peneliti tertarik untuk melakukan perbanyak tanaman karet secara *in vitro* pada medium WPM dengan pemberian BAP dan NAA dari eksplan nodus tanaman karet.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Microcutting Tanaman Karet PT. Perkebunan Nusantara III Kebun Gunung Pamela Tebing Tinggi, Sumatera Utara, Medan pada Februari 2014-Juni 2014.

Bahan yang digunakan yaitu nodus dari tanaman karet yang diambil dari koleksi tanaman karet di rumah kaca PT. Perkebunan Nusantara III Kebun Gunung Pamela Tebing Tinggi, Sumatera Utara, Indonesia, eksplan yang digunakan dengan panjang 1,5-2 cm. Bahan penyusun media WPM, BAP, NAA, agar biotek, akuades steril, HCl dan KOH.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Laminar Air Flow Cabinet* (LAFC), autoklaf, *sterie box*, tabung uji, timbangan analitik, rak kultur, *hot plate* dengan magnetik stirer, erlenmeyer, gelas ukur, kaca tebal, pipet ukur, gunting, scalpel, pinset, kertas plano, aluminium foil, lampu bunsen, pH meter, oven, kompor gas, minisar, mikropipet, tip, pipet tetes.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 16 perlakuan dan 15 ulangan. Sehingga jumlah seluruh eksplan yang digunakan adalah 240. Kombinasi konsentrasi BAP dan NAA adalah sebagai berikut:

- A1 : 0.5 mg/l BAP + 0 mg/l NAA
- A2 : 0.5 mg/l BAP + 0.1 mg/l NAA
- A3 : 0.5 mg/l BAP + 0.25 mg/l NAA
- A4 : 0.5 mg/l BAP + 0.5 mg/l NAA
- A5 : 1 mg/l BAP + 0 mg/l NAA
- A6 : 1 mg/l BAP + 0.1 mg/l NAA
- A7 : 1 mg/l BAP + 0.25 mg/l NAA
- A8 : 1 mg/l BAP + 0.5 mg/l NAA
- A9 : 1.5 mg/l BAP + 0 mg/l NAA
- A10 : 1.5 mg/l BAP + 0.1 mg/l NAA
- A11 : 1.5 mg/l BAP + 0.25 mg/l NAA
- A12 : 1.5 mg/l BAP + 0.5 mg/l NAA
- A13 : 2 mg/l BAP + 0 mg/l NAA
- A14 : 2 mg/l BAP + 0.1 mg/l NAA
- A15 : 2 mg/l BAP + 0.25 mg/l NAA
- A16 : 2 mg/l BAP + 0.5 mg/l NAA

Terhadap sidik ragam yang nyata, dilanjutkan analisis lanjutan dengan uji jarak berganda Duncan (DMRT) dengan taraf 5 % (Mattjik dan Sumertajaya, 2006).

Pelaksanaan Penelitian Sterilisasi Alat-Alat

Sebelum semua alat-alat disterilisasi dan alat-alat kaca digunakan untuk kultur *in vitro* maka terlebih dahulu dicuci dan dikeringkan. Semua botol dan tabung uji dan alat lainnya disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 17.5 psi selama 60 menit. Kemudian tabung uji dan botol disterilisasi kering di dalam oven pada temperatur 150⁰ selama 1-2 jam.

Pembuatan Media

Media yang digunakan dalam penelitian ini adalah media *Woody Plant Medium* (WPM). Sebelum dilakukan pembuatan media WPM, dilakukan pembuatan larutan stok hormon BAP dan NAA. Larutan stok hormon masing-masing dibuat 100mg/100ml. Kemudian larutan stok BAP dan NAA disaring menggunakan minisar guna meningkatkan sterilitas dari hormon tersebut dan dilakukan di *Laminar Air Flow Cabinet* (LAFC).

Keasaman media diukur dengan pH meter dengan menggunakan larutan KOH dan HCl 0,1 N. Media ditambahkan 5 gr agar biotek dan dimasak di atas kompor gas sampai larutan mendidih. Larutan dipindahkan ke erlenmeyer berukuran 5000ml dan ditutup dengan aluminium foil dan diikat dengan tali plastik. Kemudian media WPM di sterilisasi dengan tekanan 17,5 psi pada suhu 121°C selama 1 jam 30 menit di autoklaf. Setelah proses sterilisasi selesai, media dimasukkan ke ruang kultur dan dimasukkan ke *Laminar Air Flow Cabinet* (LAFC) untuk dibagikan ke 16 erlenmeyer (300 ml) sesuai dengan konsentrasi ZPT (BAP dan NAA) yang diberikan. Dituang media perlakuan ke dalam tabung uji berisikan 13ml/tabung dan ditutup kain kasa steril yang dibalut dan diikat benang. Sehingga diperoleh 15 tabung uji (ulangan) dari setiap perlakuannya. Tabung uji diberi label sesuai dengan perlakuan. Selanjutnya disimpan dalam ruang kultur sebelum digunakan.

Sterilisasi Bahan Tanaman di Lapangan

Bahan tanaman yang akan dijadikan eksplan berasal dari dalam rumah kaca PT. Perkebunan Nusantara III, Kebun Gunung

Pamela. Sterilisasi lapangan dilakukan dengan memberikan fungisida (dithane) yang dicampurkan dengan air, kemudian dioleskan pada bahan tanaman yang akan dijadikan eksplan di rumah kaca dengan menggunakan kuas.

Pengambilan Bahan Tanaman

Bahan tanaman yang digunakan ialah bibit karet yang telah latern (daun terbuka sempurna) dan berwarna hijau terang, batang tanaman kokoh dan berwarna hijau, serta berpayung dua. Batang bawah dari tanaman karet itu sendiri berasal dari *seedling* karet pendukung klon tertentu yang selanjutnya diokulasi menghasilkan genotipe 25 (kodefikasi genotipe dari Balai Penelitian Karet Sungei Putih). Bagian yang diambil ialah nodus yang terdapat dari setiap batang tersebut. Pengambilan dilakukan pada pagi hari dengan menggunakan gunting.

Sterilisasi Bahan Tanaman di Laboratorium

Eksplan dimasukkan ke dalam toples kemudian dimasukkan alkohol 70 % dan diguncang selama 1 menit, setelah itu alkohol dibuang dan toples diisi kembali dengan H₂O₂ 17 % dan didiamkan selama 20 menit, setelah itu H₂O₂ dibuang lalu diisi kembali dengan akuades selama 1 menit dan diguncang kemudian dibuang. Eksplan direndam di dalam toples dengan akuades selama 2 x 15 menit, dan kemudian air tersebut dibuang. Dan eksplan sudah siap ditanam.

Penanaman

Eksplan yang digunakan adalah nodus dari tanaman karet yang telah di sterilisasi sebelumnya sesuai dengan standar yang dimiliki Laboratorium *Microcutting* Karet Kebun Gunung Pamela, lalu eksplan ditanam pada tabung uji yang sudah berisikan media sebanyak 13ml/tabung uji. Eksplan yang telah disterilisasi dikeluarkan dengan menggunakan pinset. Ukuran eksplan yang digunakan adalah 1.5-2 cm. Kemudian eksplan ditanamkan ke dalam tabung uji sesuai dengan perlakuan, setiap tabung uji terdiri dari 1 eksplan. Kemudian ujung tabung uji ditutup dengan kain kasa steril yang dibalut dan diikat benang. Kegiatan penanaman dilakukan di dalam *Laminar Air Flow Cabinet* (L AFC) dan di bawah api bunsen.

Pemeliharaan Eksplan

Tabung-tabung uji diletakkan pada rak kultur di dalam ruang kultur. Ruangan ini diusahakan bebas dari bakteri dan cendawan, dimana setiap hari disemprot dengan alkohol 96% atau dan disemprot formalin agar bebas dari organisme yang menyebabkan terjadi kontaminasi. Dalam penelitian ini suhu ruangan kultur yang digunakan 23±2°C dan intensitas cahaya 2000 lux.

HASIL PENELITIAN

Persentase Eksplan Hidup (%)

Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian kombinasi BAP dan NAA pada media WPM tidak berpengaruh nyata terhadap persentase eksplan hidup (%). Rataan persentase eksplan hidup (%) disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. menunjukkan bahwa pemberian kombinasi BAP dan NAA tidak berpengaruh nyata terhadap persentase eksplan hidup (%). Persentase ekplan hidup tertinggi yaitu pada perlakuan A3 (0.5 mg/l BAP + 0.25 mg/l NAA) dan yang terendah adalah pada perlakuan A10 (1.5 mg/l BAP + 0.1 mg/l NAA) dan A15 (2 mg/l BAP 0.25 mg/l NAA). Eksplan yang hidup merupakan eksplan yang dicirikan dengan warnanya yang masih hijau dan tidak terkontaminasi oleh mikroorganisme.

Kemampuan hidup eksplan nodus tanaman karet pada media WPM dengan pemberian BAP dan NAA menunjukkan respon yang cukup tinggi, yaitu mencapai 73.33 %. Kemampuan hidup eksplan pada kultur *in vitro* sangat tergantung dari eksplan itu sendiri, jenis dan komposisi media serta kandungan zat pengatur tumbuh yang diberikan. Jenis dan komposisi media sangat mempengaruhi besarnya ketersediaan zat makanan bagi eksplan sehingga secara langsung dapat mempengaruhi besarnya daya tahan eksplan untuk hidup pada media tersebut, sedangkan zat pengatur tumbuh endogen dan eksogen berpengaruh untuk menginduksi pola morfogenesis tertentu.

Pengaruh auksin terhadap perkembangan sel menunjukkan bahwa auksin dapat meningkatkan sintesa protein.

Dengan adanya kenaikan sintesa protein, maka dapat digunakan sebagai sumber tenaga dalam pertumbuhan (Hendaryono & Wijayani, 1994). Sitokinin berperan dalam memacu pembentangan sel, pembesaran dan pembelahan sel, peran sitokinin yang lain adalah mendorong proses morfogenesis, pertunasan (Santoso & Nursandi, 2001). Baik auksin maupun sitokinin, keduanya sering kali diberikan secara bersamaan pada medium kultur untuk menginduksi pola morfogenesis tertentu. Pada sitokinin dengan konsentrasi tinggi dapat mendorong proliferasi tunas dan sebaliknya dapat menghambat penghambat akar.

Kemungkinan tanaman tidak tumbuh adalah karena eksplan membutuhkan waktu yang cukup lama untuk beradaptasi pada kondisi dan lingkungan tempat tumbuh yang baru sehingga faktor lingkungan, keadaan sel dan perlakuan ZPT di dalam media kultur sangat mempengaruhi perkembangan eksplan. Menurut Hendaryono dan Wijayani (1994) faktor lain yang menyebabkan eksplan yang tidak tumbuh adalah bahan sterilisasi yang digunakan yaitu HgCl yang memiliki sifat toksik, dan tidak stabil apabila digunakan dalam waktu yang lama selanjutnya dapat menyebabkan kerusakan jaringan dan kematian pada eksplan.

Tabel 1. Persentase eksplan hidup pada pemberian beberapa kombinasi konsentrasi BAP dan NAA pada 6 minggu setelah pengkulturan

PERLAKUAN	ULANGAN															RATAAN
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
A1 (0.5 mg/l BAP + 0 mg/l NAA)	100	100	100	100	100	0	100	0	100	0	0	0	0	0	0	46.67
A2 (0.5 mg/l BAP + 0.1 mg/l NAA)	0	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26.67
A3 (0.5 mg/l BAP + 0.25 mg/l NAA)	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	100	0	0	100	100	73.33
A4 (0.5 mg/l BAP + 0.5 mg/l NAA)	100	0	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	100	0	46.67
A5 (1 mg/l BAP + 0 mg/l NAA)	0	100	0	0	100	0	0	100	100	0	0	0	0	0	0	26.67
A6 (1 mg/l BAP + 0.1 mg/l NAA)	100	100	100	100	100	0	0	0	100	0	100	0	0	100	0	53.33
A7 (1 mg/l BAP + 0.25 mg/l NAA)	100	100	100	100	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	46.67
A8 (1 mg/l BAP + 0.5 mg/l NAA)	100	100	100	0	100	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	33.33
A9 (1.5 mg/l BAP + 0 mg/l NAA)	100	100	100	100	100	0	100	100	100	0	100	0	0	100	0	66.67
A10 (1.5 mg/l BAP + 0.1 mg/l NAA)	100	100	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20.00
A11 (1.5 mg/l BAP + 0.25 mg/l NAA)	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33.33
A12 (1.5 mg/l BAP + 0.5 mg/l NAA)	0	0	100	100	0	0	0	100	100	0	100	0	0	0	0	33.33
A13 (2 mg/l BAP + 0 mg/l NAA)	100	100	100	100	100	100	0	100	100	100	0	0	0	0	0	60.00
A14 (2 mg/l BAP + 0.1 mg/l NAA)	100	100	100	100	100	100	0	0	100	0	0	0	0	0	0	46.67
A15 (2 mg/l BAP + 0.25 mg/l NAA)	100	0	0	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20.00
A16 (2 mg/l BAP + 0.5 mg/l NAA)	100	100	100	100	100	100	0	0	100	0	0	0	0	0	0	46.67

Persentase Eksplan Membentuk Tunas

Tabel 2. Persentase eksplan membentuk tunas pada pemberian beberapa kombinasi konsentrasi BAP dan NAA pada media WPM dari eksplan nodus

PERLAKUAN	ULANGAN															RATAAN
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
A1 (0.5 mg/l BAP + 0 mg/l NAA)	100	100	100	100	100	0	100	0	100	0	0	0	0	0	0	46.67 ^a
A2 (0.5 mg/l BAP + 0.1 mg/l NAA)	0	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26.67 ^a
A3 (0.5 mg/l BAP + 0.25 mg/l NAA)	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	100	0	0	100	100	73.33 ^a
A4 (0.5 mg/l BAP + 0.5 mg/l NAA)	100	0	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	33.33 ^a
A5 (1 mg/l BAP + 0 mg/l NAA)	0	100	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13.33 ^b
A6 (1 mg/l BAP + 0.1 mg/l NAA)	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	40.00 ^a
A7 (1 mg/l BAP + 0.25 mg/l NAA)	100	100	100	100	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	46.67 ^a
A8 (1 mg/l BAP + 0.5 mg/l NAA)	100	100	100	0	100	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	33.33 ^a
A9 (1.5 mg/l BAP + 0 mg/l NAA)	100	100	100	100	100	0	100	100	100	0	100	0	0	100	0	66.67 ^a
A10 (1.5 mg/l BAP + 0.1 mg/l NAA)	100	100	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20.00 ^b
A11 (1.5 mg/l BAP + 0.25 mg/l NAA)	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33.33 ^a
A12 (1.5 mg/l BAP + 0.5 mg/l NAA)	0	0	100	100	0	0	0	100	0	0	100	0	0	0	0	26.67 ^{ab}
A13 (2 mg/l BAP + 0 mg/l NAA)	100	100	100	100	100	100	0	100	100	100	0	0	0	0	0	60.00 ^a
A14 (2 mg/l BAP + 0.1 mg/l NAA)	100	100	100	100	100	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	40.00 ^a
A15 (2 mg/l BAP + 0.25 mg/l NAA)	100	0	0	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20.00 ^b
A16 (2 mg/l BAP + 0.5 mg/l NAA)	100	100	100	100	100	100	0	0	100	0	0	0	0	0	0	46.67 ^b

Keterangan: Angka yang diikuti notasi yang sama pada baris yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%

Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian kombinasi BAP dan NAA pada media WPM berpengaruh nyata terhadap persentase eksplan membentuk tunas (%). Rataan persentase eksplan membentuk tunas disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. menunjukkan bahwa pemberian kombinasi BAP dan NAA berpengaruh nyata terhadap persentase eksplan membentuk tunas (%). Persentase eksplan membentuk tunas tertinggi yaitu pada perlakuan A3 (0.5 mg/l BAP + 0.25 mg/l NAA) berbeda nyata dengan perlakuan A5 (1 mg/l BAP + 0 mg/l NAA), A10 (1.5 mg/l BAP + 0,1 mg/l NAA) dan A15 (2 mg/l BAP + 0.25 mg/l NAA) dan yang terendah adalah pada perlakuan A5 (1 mg/l BAP + 0 mg/l NAA) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan A12 (1.5 mg/l BAP + 0.5 mg/l NAA).

Mulyaningsih & Nikmatullah (2006) menyatakan bahwa dalam kultur jaringan, ada dua golongan zat pengatur tumbuh yang sangat penting yaitu sitokinin dan auksin. Zat pengatur tumbuh sangat diperlukan sebagai komponen media bagi pertumbuhan dan diferensiasi. Tanpa penambahan ZPT dalam media, pertumbuhan sangat terhambat bahkan mungkin tidak tumbuh sama sekali. Interaksi dan perimbangan antara zat pengatur tumbuh yang diberikan dalam media dan yang diproduksi oleh sel secara endogen, menentukan arah perkembangan suatu kultur.

Santosa (2007) perbandingan sitokinin lebih besar dari auksin, maka hal ini akan memperlihatkan stimulasi pertumbuhan tunas dan daun. Sebaliknya apabila sitokinin lebih rendah dari auksin, maka ini akan mengakibatkan stimulasi pada pertumbuhan akar. Sedangkan apabila perbandingan sitokinin dan auksin berimbang, maka pertumbuhan tunas, daun dan akar akan berimbang pula. BAP mempunyai pengaruh terhadap tumbuhan adalah memacu pembentukan tunas aksilar dan tunas adventif, kombinasi antara auksin dan sitokinin akan memacu pertumbuhan kalus, serta memacu pembelahan sel Suryowinoto (1996).

Azwin (2007) bahwa konsentrasi BAP yang tinggi dapat menyebabkan tinggi tanaman terhambat. Herawan (2004) menyatakan bahwa BAP merupakan sitokinin yang keberadaannya dalam medium tumbuh memacu pembelahan sel-sel di bagian apikal bakal tunas, sehingga mempengaruhi perkembangan tunas. Sitokinin disintesis di dalam akar dan didistribusi ke tunas untuk pertumbuhan tunas. Penambahan sitokinin dari luar sangat diperlukan karena akar yang mensintesis sitokinin belum terbentuk dalam tahap induksi kultur jaringan.

SIMPULAN

Pemberian kombinasi konsentrasi BAP dan NAA pada media WPM berpengaruh terhadap persentase eksplan membentuk tunas. Persentase eksplan hidup tertinggi juga terdapat pada perlakuan A3 (0.5 mg/l BAP + 0.25 mg/l NAA) yaitu sebesar 73.33 %. Persentase eksplan membentuk tunas tertinggi yaitu pada perlakuan A3 (0.5 mg/l BAP + 0.25 mg/l NAA) yaitu dengan rata-rata sebesar 73.33 sedangkan yang terendah adalah pada perlakuan A5 (1 mg/l BAP + 0 mg/l NAA) yaitu 13.33.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas BS & S Ginting. 1981. *Influence of Rootstock and Scion on Girth Increment in Rubber Trees*. Buletin Balai Penelitian Perkebunan Medan. Vol 12 : 145-152.
- Azwin. 2007. Evaluasi Stabilitas Genetik Tanaman Gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamr) Hasil Kultur *In Vitro*. <http://www.search-ebooks.com/download/dl/tumbuhan-gaharu--doc> [18 Agustus 2014].
- Carron MP & F Enjalric. 1983. Perspectives du micro bouturage de l'Hevea brasiliensis. *Caoutchoucs et Plastiques* 627-628, 65-68.
- Carron M P; L Lardet & P Montoro. 2005. Hevea Microcutting. Technical Notes on The Process. CIRAD.

- Gunawan LW. 1992. Teknik Kultur Jaringan Tumbuhan. Laboratorium Kultur Jaringan Tanaman. PAU Bioteknologi IPB. Bogor.
- Haris N; Sumaryono & MP Carron. 2009. Pengaruh Bahan pra-sterilan, Tutup Tabung Kultur, dan Terhadap Tingkat Kontaminasi Eksplan pada Kultur *Microcutting* Karet. Menara Perkebunan. Vol 77(2) : 89-99.
- Haris N. 2013. Batang Bawah Klonal : Apakah Mungkin pada Tanaman Karet?. www.ibriec.org [3 Februari 2014].
- Hendaryono DPS & A Wijayani. 1994. Teknik Kultur Jaringan, Pengenalan dan Petunjuk Perbanyakan Secara Vegetatif. Kanisius. Yogyakarta.
- Herawan T. 2004. Kultur Jaringan. Protokol Kultur Jaringan Tanaman Hutan. Biotiforda. Or. Id.
- Mattjik AA & IM Sumertajaya. 2006. Perancangan Percobaan dengan Aplikasi SAS dan Minitab. IPB Press. Yogyakarta.
- Montoro P; MP Carron; L Lardet; AC Demange & J Leclercq. 2010. Biotechnologies of rubber tree (*Hevea brasiliensis*). *Aus Pac J Mol Biol Biotechnol*. Vol 18(1): 81-83.
- Mulyaningsih T & Nikmatullah A. 2006. Gaya Belajar Kultur Jaringan Melalui Publikasi World Wide Web. <http://e-learning.unram.ac.id/KulJar/BAB%20III%20MEDIA/III6%20%20Zat%20Pengatur%20Tumbuh.htm>. Fakultas Pertanian Unram [10September 2014].
- Nayanakantha NMC & P Seneviratne. 2007. Tissue culture of rubber: past, present and future prospects. *Ceylon J Sci*. Vol 36(2): 116-125.
- Santosa S. 2007. Zat Pengatur Tumbuh. <http://sugihisantosa.atSPACE.com/artike/zpt.html> [10September 2014].
- Santoso U & F Nursandi. 2001. Kultur Jaringan Tanaman. Penerbit UMM, Malang.
- Seneviratne P; AW Flegmann & GAS Wijsekera. 1996. The Positional Effect of The Explant on In Vitro Growth of Axillary Buds of *Hevea brasiliensis*. *Journal of The Rubber Research Institute of Sri Lanka*. Vol 78: 60-68.
- Suryowinoto M. 1996. Pemuliaan Tanaman secara *In Vitro*. Kanisius, Yogyakarta.
- Wattimena GA; LW Gunawan; NA Mattjik; Endang S; NMA Wiendi & Andri E. 1992. Bioteknologi Tanaman. Penerjemah Ahmad Sukarti Abidin. Pusat Antar Universitas Bioteknologi IPB. Bogor.