

Pengaruh Jenis Eksplan dan Komposisi Media terhadap Pembentukan Tunas Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) Secara *In Vitro*

*The Effect of Explant and Medium on Shoot Formation of Rubber Tree
(*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) by In Vitro*

Emmy Rosita, Luthfi A. M. Siregar*, Emmy Harso Kardhinata

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, USU, Medan 20155

*Corresponding author: luthfi2004@yahoo.com

ABSTRACT

The aim of this research is to evaluate the influence of medium composition and types of explant on shoot formation of rubber tree (*H. brasiliensis* Muell. Arg.). The research was carried out in the In Vitro Culture Laboratory, PT. Perkebunan Nusantara III Kebun Gunung Pamela, Tebing Tinggi, Sumatera Utara, Indonesia. The research was conducted from March to July 2015. The research was arranged in completely randomized design with two factors, i.e.: types of explant and the medium with combination of growth regulators and fifteen replications. The results showed that interaction types of explant and medium with combination of growth regulators gave significant effect on percent of shoots.

Key words: rubber, multiplication, explants, medium in vitro

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis eksplan tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) pada beberapa komposisi media secara *in vitro*. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Microcutting Tanaman Karet PT. Perkebunan Nusantara III Kebun Gunung Pamela Tebin Tinggi, Sumatera Utara, Medan pada Maret 2015- Juli 2015, menggunakan rancangan acak lengkap dengan 2 faktor perlakuan yaitu jenis eksplan media dengan campuran zat pengatur tumbuh dan 15 ulangan. Peubah amatan yang diamati adalah persentase eksplan membentuk tunas dan umur munculnya tunas. Hasil penelitian menunjukkan interaksi jenis eksplan dan komposisi media berpengaruh nyata terhadap persentase eksplan membentuk tunas.

Kata kunci: karet, multiplikasi, eksplan, media *in vitro*

PENDAHULUAN

Karet (*Hevea brasiliensis*) berasal dari benua Amerika dan saat ini menyebar luas ke seluruh dunia. Karet dikenal di Indonesia sejak masa kolonial Belanda, dan merupakan salah satu komoditas perkebunan yang memberikan sumbangan besar bagi perekonomian Indonesia (Janudianto *et al.*, 2013). Indonesia merupakan negara pemasok karet alam terbesar ke-2 ke pasar dunia dengan total produksi karet alam sebesar 3,1 juta ton dan kontribusi devisa senilai usd 4,7 miliar pada 2014. Saat ini, pemanfaatan karet alam di dalam negeri sekitar 18% dari total

produksi, antara lain untuk industri ban, sarung tangan, ban vulkanisir, dan lain-lain. Sebagian besar diekspor dalam bentuk mentah, yaitu *crumb rubber* (karet remah), *ribbed smoked sheets* (RSS), dan lateks pekat (Muhammad, 2015).

Sejak dekade 1980 hingga saat ini, permasalahan karet Indonesia adalah rendahnya produktivitas dan mutu karet yang dihasilkan (Damanik, *et al.*, 2010). Perbaikan produktivitas dapat dicapai dengan mempersiapkan bahan tanaman berupa batang atas dan batang bawah yang berkualitas baik. Menurut Abbas *dan* Ginting (1981), batang bawah yang diharapkan adalah bahan tanam

yang mempunyai perakaran kuat dan daya serap hara yang baik. 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.

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. Keuntungan teknik tersebut adalah terbukanya peluang untuk menghasilkan batang bawah klonal yang selama ini belum pernah ada pada tanaman karet. Penggunaan batang bawah klonal akan meningkatkan keseragaman

pertanaman karet di lapang, karena klon batang atas didukung oleh batang bawah yang sama dan lebih seragam, dibandingkan dengan batang bawah asal biji yang digunakan saat ini (Haris *et al.*, 2009). Di era tahun 1980-an, perbanyak bahan tanam karet melalui kultur *in vitro* banyak dilakukan di CIRAD (France Agricultural Research Centre for International Development) Perancis, menggunakan dua macam teknik, yaitu somatik embriogenesis dan *in vitro microcutting*. Khusus untuk teknik *in vitro microcutting* keberhasilan dicapai dengan menggunakan eksplan yang berasal dari tanaman *seedling* muda (Haris, 2013).

Modifikasi media kultur jaringan dengan menambah zat pengatur tumbuh perlu dilakukan untuk menaikkan presentase keberhasilannya. Ada dua jenis hormon tanaman (auksin dan sitokin) yang banyak dipakai dalam propagasi secara *in vitro*. Auksin dapat merangsang pembentukan akar sedangkan sitokin berperan sebagai perangsang pembelahan sel dalam jaringan yang dibuat eksplan serta merangsang pertumbuhan tunas daun (Wetherell, 1982).

Golongan auksin yang ditambahkan dalam media pada penelitian ini adalah *Naphthalene-3-acetic acid* (NAA) sedangkan golongan sitokininya adalah *Benzylamino purine* (BAP).

Pemberian hormon BAP dan NAA pada perbanyak tanaman karet secara *in vitro* telah banyak dilakukan sebelumnya. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Harahap *et al.* (2014) menyatakan pemberian kombinasi BAP dan NAA pada media MS menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap persentase munculnya tunas, jumlah tunas, panjang tunas dan umur munculnya tunas, dengan hasil terbaik pada perlakuan A5 (BAP 1 ppm + NAA 0 ppm). Sedangkan menurut Sundari *et al.* (2014) 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 ppm BAP + 0.25 ppm NAA) yaitu sebesar 73.33%. Persentase eksplan membentuk tunas tertinggi yaitu pada perlakuan A3 (0.5 ppm BAP + 0.25 ppm NAA) yaitu dengan rataan sebesar 73.33.

Media yang cocok untuk tanaman tahunan menurut Mariska dan Ragapadmi (2001) dalam Nursetiadi (2008) adalah media WPM. Sedangkan media Murashige dan Skoog (MS) dapat digunakan pada hampir semua jenis kultur. Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk melakukan mikropropagasi tanaman karet secara *in vitro* terhadap beberapa komposisi media dengan bagian eksplan yang berbeda yaitu tunas pucuk dan nodus.

Objektif kajian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis eksplan tanaman karet dan komposisi media yang terbaik untuk pembentukan tunas mikro tanaman karet.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kultur *In Vitro* PT. Perkebunan Nusantara III Kebun Gunung Pamela, Tebing Tinggi, Sumatera Utara, Indonesia. Penelitian ini dimulai pada bulan Maret 2015 sampai dengan Juli 2015. Bahan eksplan yang digunakan dalam penelitian ini adalah

pucuk dan bonggol hasil *primary culture* eksplan buku (nodus) tanaman karet dengan genotipe 91 yang merupakan koleksi dari PTPN III, komposisi media yang digunakan larutan stok media MS dan WPM sebagai media tumbuh tanaman dengan NAA dan BAP sebagai zat pengatur tumbuh (ZPT) yang digunakan. Bahan penyusun media lainnya, agar, aquadest steril, dan bahan lainnya yang mendukung penelitian ini.

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

Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan 2 faktor perlakuan yaitu jenis eksplan yang terdiri dari 2 jenis yaitu pucuk dan bonggol sedangkan media dengan campuran zat pengatur tumbuh yang terdiri dari 6 komposisi yaitu A1 (MS + 0.5 ppm BAP); A2 (MS + 1 ppm BAP); A3 (MS + 1,5 ppm BAP + 0.1 ppm NAA); A4 (WPM + 0.5 ppm BAP); A5 (WPM + 0.5 ppm BAP + 0.25 ppm NAA); A6 (WPM + 0.5 ppm BAP + 0.5 ppm NAA). Penelitian ini menggunakan 15 ulangan.

Pelaksanaan penelitian yang dilakukan ialah sterilisasi alat, pembuatan media MS dan WPM, persiapan ruang tanam, subkultur, pemeliharaan eksplan.

Peubah amatan yang diamati adalah persentase eksplan membentuk tunas (%) dan umur munculnya tunas (hari).

Tabel 1. Pengaruh perlakuan jenis eksplan dan komposisi media yang berbeda terhadap persentase munculnya tunas (%) 4 minggu setelah subkultur

Jenis eksplan	Media							Rataan
	A1	A2	A3	A4	A5	A6		
T1 (pucuk)	58.33b	50.00bc	88.89a	50.00bc	42.86c	42.86c	55.49	
T2 (bonggol)	88.89a	81.82a	50.00bc	90.00a	83.33a	22.22d	69.38	
Rataan	73.61	65.91	69.44	70.00	63.10	32.54	62.43	

Keterangan: -Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

-Perlakuan A1= MS + 0.5 ppm BAP; A2= MS + 1 ppm BAP; A3= MS + 1,5 ppm BAP + 0.1 ppm NAA; A4= WPM + 0.5 ppm BAP; A5= WPM + 0.5 ppm BAP + 0.25 ppm NAA; A6= WPM + 0.5 ppm BAP + 0.5 ppm NAA

HASIL PENELITIAN

Persentase Eksplan Membentuk Tunas (%)

Hasil analisis menunjukkan bahwa parameter persentase munculnya tunas pada perlakuan jenis eksplan dan komposisi media yang berbeda belum menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata, akan tetapi interaksi antara perlakuan jenis eksplan dan komposisi media yang berbeda memberikan pengaruh yang berbedanya terhadap persentase munculnya tunas. Rataan persentase eksplan membentuk tunas (%) disajikan pada Tabel 1.

Pada peubah amatan persentase eksplan membentuk tunas tertinggi pada interaksi jenis eksplan dan komposisi media yang berbeda terdapat pada perlakuan T2A4 yaitu T2 (bonggol) dan A4 (WPM + 0.5 ppm BAP), T1A3 yaitu T1 (pucuk) dan A3 (MS + 1,5 ppm BAP + NAA 0.1 ppm), T2A1 yaitu T2 (bonggol) dan A1 (MS + BAP 0.5 ppm), T2A5 yaitu T2 (bonggol) dan A5 (WPM + BAP 0.5 ppm + 0.25 ppm NAA), T2A2 yaitu T2 (bonggol) dan A2 (MS + 1.0 ppm BAP) dengan rataan masing-masing (90.00), (88.89), (88.89), (83.33), (81.82) % dan terendah terdapat pada perlakuan T2A6 yaitu T2 (bonggol) dan A4 (WPM + 0.5 ppm BAP + 0.5 ppm NAA) dengan rataan (22.22) %. Hal ini menunjukkan bahwa interaksi antara eksplan dan media dengan tambahan ZPT berpengaruh terhadap pembentukan tunas. Sitokinin dengan konsentrasi lebih tinggi daripada auksin atau tanpa auksin akan mendorong pembelahan sel dan pembentukan

tunas. Hal ini didukung oleh Seneviratne *et al* (1996) tentang 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 % terhadap 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 pm BAP + 0.2 NAA) memberikan respon sebesar 100 % terhadap persentase munculnya tunas. Sumiarsi *dan* Priadi (2002) menyatakan bahwa konsentrasi BAP yang optimal untuk memacu pertumbuhan tanaman bervariasi dan tergantung pada jenis tanaman.

Dari tabel 1, dapat dilihat bahwa interaksi antara jenis eksplan dan komposisi media yang berbeda pada perlakuan T1A3 yaitu T1 (pucuk), A3 (MS + BAP 1,5 ppm + NAA 0.1 ppm) dan T2A5 yaitu T2 (bonggol), A5 (WPM + BAP 0.5 ppm + NAA 0.25 ppm) merupakan media dengan kombinasi zat pengatur tumbuh sitokin dan auksin. Diketahui bahwa pemberian sitokin bersamaan dengan auksin akan mendorong eksplan untuk melakukan pembelahan sel sehingga terbentuk tunas. Hal ini didukung oleh Fahmi (2012) yang menyatakan bahwa bekerja bersama-sama dengan auksin, sitokin menstimulasi pembelahan sel dan mempengaruhi lintasan differensiasi. Efek sitokin terhadap pertumbuhan sel di dalam kultur jaringan, memberikan petunjuk tentang bagaimana jenis ZPT ini berfungsi di dalam tumbuhan.

Berdasarkan hasil pengamatan, diketahui bahwa rataan terendah pada interaksi jenis eksplan dan komposisi media yang berbeda terdapat pada perlakuan T2A6 yaitu eksplan bonggol dalam media WPM + BAP 0.5 ppm + NAA 0.5 ppm) dengan rataan (22.22) %. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian zat pengatur tumbuh sitokin dan auksin dengan perbandingan konsentrasi yang sama dapat menghambat pembentukan tunas. Menurut Fahmi (2012) menyatakan rasio sitokin dan auksin merupakan faktor kritis dalam mengontrol pertumbuhan tunas aksilar. Secara umum sitokin mempengaruhi pertumbuhan, pengaturan pembelahan sel, dan pemanjangan sel. Konsentrasi sitokin dan auksin yang seimbang merupakan hal yang sangat penting dalam pertumbuhan tanaman. ZPT sitokin memiliki interaksi dengan auksin dengan perbandingan tertentu. Interaksi antagonis antara auksin dan sitokin merupakan salah satu peranan dalam mengatur derajat pertumbuhan akar dan tunas.

Umur Munculnya Tunas (hari)

Umur munculnya tunas pada perlakuan jenis eksplan dan komposisi media yang berbeda. Rataan umur munculnya tunas dari perlakuan jenis eksplan dan komposisi media dapat dilihat pada Tabel 2.

Umur munculnya tunas adalah waktu yang dibutuhkan untuk melihat respon tanaman dalam menghasilkan tunas baru. Dalam penelitian ini umur munculnya tunas paling lama adalah 21 hari dan umur munculnya tunas paling cepat adalah 7 hari. Umur munculnya tunas 7 hari terdapat pada perlakuan T2A4 yaitu T2 (bonggol), A5 (WPM + BAP 0.5 ppm + NAA 0.25 ppm).

Tabel 2. Pengaruh perlakuan jenis eksplan dan komposisi media yang berbeda terhadap umur munculnya tunas (hari)

Jenis eksplan	Media						Rataan
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	
T1(pucuk)	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00
T2 (bonggol)	14.88	16.33	16.33	7.78	7.00	17.50	13.30
Rataan	17.94	18.67	18.67	14.39	14.00	19.25	17.15

Keterangan: Perlakuan A1= MS + 0.5 ppm BAP, A2= MS + 1 ppm BAP; A3= MS + 1,5 ppm BAP + 0.1 ppm NAA; A4= WPM + 0.5 ppm BAP; A5= WPM + 0.5 ppm BAP + 0.25 ppm NAA; A6= WPM + 0.5 ppm BAP + 0.5 ppm NAA

Hal ini diduga karena pada eksplan tersebut memiliki mata tunas yang masih muda dan aktif membelah sehingga saat ditambah BAP mampu menghasilkan tunas dengan cepat yaitu dalam waktu 1 minggu. Menurut Kosmiatin *et al.* (2005) menyatakan bahwa waktu induksi tunas tercepat diperoleh dari eksplan buku tanpa daun. Eksplan yang relatif lebih mudah diinduksi tunasnya adalah eksplan yang memiliki jaringan meristem atau bakal tunas pada buku. Menurut Miah *et al.* (2008) yang menyatakan bahwa pemberian 1.0 ppm BAP pada tanaman *C. macroptera* Mont. menunjukkan hari muncul tunas tercepat pada eksplan nodus yaitu 6 HST dari pada menggunakan eksplan tunas apeks yaitu 7 HST.

Berdasarkan Tabel 2, diketahui bahwa eksplan pucuk memiliki rataan yang sama pada semua media, sedangkan eksplan bonggol memiliki rataan yang beragam pada semua media dan memiliki umur yang lebih cepat dari pada eksplan pucuk. Hal ini dapat disebabkan oleh kondisi fisiologis eksplan. Keadaan fisiologis eksplan akan mendorong pertumbuhan dan perkembangan eksplan terutama dalam pembentukan tunas. Menurut Debergh dan Zimmerman (1991) umur dari tanaman induk, umur fisiologis eksplan, ukuran eksplan yang tepat dan tahap perkembangan eksplan dapat mempengaruhi kesuksesan kultur jaringan. Pada penelitian Rohmah (2012) menyatakan pertumbuhan tunas ubi kayu mulai tampak pada 1 MST pada eksplan nodus aksilar sedangkan pertumbuhan tunas apikal baru terlihat pada awal 2 MST.

SIMPULAN

Persentase eksplan membentuk tunas tertinggi pada interaksi jenis eksplan dan komposisi media yang berbeda terdapat pada perlakuan eksplan pucuk dalam medium MS + BAP 1,5 ppm + NAA 0.1 ppm, pada eksplan bonggol terdapat pada medium MS + BAP 0.5 ppm dan medium WPM + BAP 0.5 ppm. Umur munculnya tunas tercepat yaitu 7 hari terdapat pada eksplan bonggol di dalam medium WPM + BAP 0.5 ppm + NAA 0.25 ppm.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, B.S. dan S. Ginting. 1981. *Influence of Rootstock and Scion on Girth Increment in Rubber Trees*. Buletin Balai Penelitian Perkebunan Medan. Vol 12 : 145-152.
- Damanik, S., M. Syakir, M. Tasma, dan Siswanta. 2010. Budidaya dan Pasca Panen Karet. Pusat penelitian dan Pengembangan Perkebunan.
- Debergh, P. C. dan R. H. Zimmerman. 1991. *Micropropagation Technology and Application*. Kluwer Academic Publisher. Dordrecht.
- Fahmi, Z. I. 2012. Kajian Pengaruh Pemberian Sitokinin Terhadap Pertumbuhan Tanaman. Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan Surabaya.
- Harahap, P. S., L. A. M. Siregar, dan Y. Husni. 2014. Kajian Awal : Respon Eksplan Nodus dalam Inisiasi Tunas Mikro Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis* Muell Arg.) dalam Medium MS. Jurnal Online

- Agroekoteknologi. Vol.3(1) : 229 – 237.
- Haris, N., Sumarsono, dan M.P. Carron. 2009. Pengaruh Bahan Pra-Sterilan, Tutup Tabung Kultur, Dan Musim Terhadap Tingkat Kontaminasi Eksplan Pada Kultur *Microcutting* Karet. Menara Perkebunan, 2009 77(2), 89-99.
- .2013. Batang Bawah Klonal : Apakah Mungkin pada Tanaman Karet?. www.ibriec.org, juli 2013 1(1), Hal. 20-24.
- Janudianto, P, A., Napitupulu, H., dan Rahayu. S. 2013. Panduan Budidaya Karet Untuk Petani Skala Kecil. *Rubber cultivation guide for small-scale farmers*. Lembar Informasi AgFor 5. Bogor, Indonesia: World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Program.
- Kosmiatin, M., A. Husni dan I. Mariska. 2005. Perkecambahan dan Perbanyak Gaharu Secara *In Vitro*. *Jurnal Agrobiogen* 1 (2) : 62 – 67.
- Mariska, I., dan Ragapadmi, P. 2001. Perbanyak Vegetatif Tanaman TahunanMelalui Kultur *In Vitro*. *J. Litbang Pertanian*. 20 (1).
- Miah, M., Nesawar, S. Islam, dan S. Hadiuzzaman. 2008. An Improved Protocol for Multiple Shoot Regeneration from Seedling and Mature Explants of *Citrus macroptera* (M.). *Plant. Tiss. Cult. & Biotech.* 18(1): 17-24.
- Muhammad, N. N. 2015. Produk Berbasis Karet Alam Harus Jadi Produk Pendukung Pembangunan Infrastruktur Nasional. Kementerian Perdagangan. Siaran Pers Bersama.
- Nursetiadi, E. 2008. Kajian Macam Media dan Konsentrasi BAP terhadap Multifikasi Tanaman Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Secara *Invitro*. Universitas Sebelas Maret, Surakarta. Hal 11-12.
- Rohmah, I. 2012. Pertumbuhan Tunas Apikal dan Aksilar Kultur *In Vitro* Ubi Kayu (*Manihot esculenta* Cartz) Genotipe Ubi Kuning. Skripsi. Universitas Indonesia.
- Seneviratne, P., A. W. Flegmann and G. A. S. Wijskera. 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*. 78: 60-68 .
- Sundari, L., L. A. M. Siregar, dan D. S. Hanafiah. 2014. Kajian Awal : Respon Eksplan Nodus dalam Inisiasi Tunas Mikro Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis* Muell Arg.) dalam Medium WPM. Jurnal Online Agroekoteknologi. Vol.3(1) : 179-189.
- Sumiarsi, N dan Priadi, D. 2002. Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh BAP terhadap Pertumbuhan Stek batang Sungkai(*Peronema cunescens* Jack) pada Media Cair. *Jurnal Alam*, IX (2) : hal 32 – 37.
- Wetherell, D. F. 1982. Pengantar Propagasi Tanaman secara *In Vitro* Seri KulturJaringan Tanaman. *Avery Publishing Group, Inc. Wayne – New Jersey*.

