

## Respon Terbentuknya Tunas Mikro Pada Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg) Akibat Lama Penyinaran dan GA<sub>3</sub>

*Effect of photoperiode and GA<sub>3</sub> for micro shooting induction of rubber tree (Hevea brasiliensis Muell. Arg.)*

**Irfansyah, Luthfi A. M. Siregar\*, Diana Sofia Hanafiah**

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, USU, Medan 20155

\*Corresponding author: luthfi2004@yahoo.com

### ABSTRACT

The aimed of the research to know the influence photoperiode and GA<sub>3</sub> for micro shooting induction of rubber tree (*Hevea 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 April to July 2015. The research was arranged in completely randomized design with two factors, i.e.: photoperiode and GA<sub>3</sub> with seven replications. The results showed that photoperiod and GA<sub>3</sub> interaction photoperiode and GA<sub>3</sub> not gave significantly affected the whole parameters on percent of shoots.

Keywords : GA<sub>3</sub>, micro shoot, photoperiode, rubber

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama penyinaran dan teknik aplikasi GA<sub>3</sub> terhadap pembentukan tunas mikro pada tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.). Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Microcutting Tanaman Karet PT. Perkebunan Nusantara III Kebun Gunung Pamela Tebin Tinggi, Sumatera Utara, Medan pada April 2015- Juli 2015, menggunakan rancangan acak lengkap dengan 2 faktor perlakuan yaitu lama penyinaran dan konsentrasi GA<sub>3</sub> dengan 7 ulangan. Peubah amatan yang diamati adalah persentase eksplan membentuk tunas dan umur munculnya tunas. Hasil penelitian menunjukkan lama penyinaran dan konsentrasi GA<sub>3</sub> serta interaksi keduanya belum memberikan pengaruh yang nyata terhadap persentase eksplan membentuk tunas.

Kata kunci: GA<sub>3</sub>, karet, lama penyinaran, tunas mikro

### PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara produsen karet alam terbesar kedua di dunia setelah Thailand, dimana pada tahun 2012 produksi karet alam Indonesia mencapai 3,27 juta ton dan bersama Thailand masing-masing menguasai  $\pm 27\%$  dan  $\pm 30\%$  kebutuhan karet alam dunia. Saat ini produk karet Indonesia hampir 100% berupa produk industri hulu setengah jadi seperti karet sit RSS (*Ribbed Smoked Sheet*), karet remah SIR (*Standard Indonesian Rubber*), sit angin, latex pekat. Sedangkan produk industri hilirnya

masih sangat terbatas jumlah produsennya, antara lain PT. Industri Karet Nusantara yang merupakan anak usaha PT. Perkebunan Nusantara III Medan, Sumatera Utara (Siburian, 2013)

Luas area perkebunan karet tahun 2005 tercatat mencapai lebih dari 3.2 juta ha yang tersebar di seluruh wilayah Indonesia. Diantaranya 85% merupakan perkebunan karet milik rakyat, dan hanya 7% perkebunan besar negara serta 8% perkebunan besar milik swasta. Produksi karet secara nasional pada tahun 2005 mencapai 2.2 juta ton (Anwar, 2006 ; Benny *et al.*, 2013).

Salah satu perbanyakannya yang dapat dilakukan adalah dengan kultur *in vitro*. Penggunaan teknik *in vitro*, bahan tanam yang dihasilkan akan mempunyai tingkat multiplikasi yang tinggi, hasil tanaman yang berkualitas, lebih homogen, secara genetik sama dengan induknya, dapat diperoleh dalam waktu yang relatif singkat. 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 dan Enjalric, 1983) guna memenuhi kebutuhan dan meningkatkan kualitas batang bawah yang selama ini dihasilkan dari biji. Meningkatnya kebutuhan batang bawah menyebabkan ketersediaan biji tidak mencukupi lagi karena tergantung pada beberapa klon karet penghasil biji batang bawah dan pada musim biji yang 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 kurang-mampuan kombinasi batang atas dan batang bawah menampilkan potensi produksi dan karakter unggul lain secara maksimal karena perbedaan tingkat juvenilitas (Abbas dan Ginting, 1981).

Cahaya dapat mempengaruhi perkembangan tumbuhan secara *in vitro* dan *in vivo*. Keadaan suatu kultur dipengaruhi oleh fotoperioditas, kualitas dan intensitas cahaya. Cahaya mempengaruhi pengaturan produksi bahan metabolit dalam kultur jaringan, termasuk metabolit primer seperti enzim, karbohidrat, lipida dan asam amino sedangkan metabolit sekunder seperti antosianin, flavonol dan karotenoid. Penelitian yang telah dilakukan oleh Muslihatin (2009) membuktikan intensitas cahaya 20 dan 10  $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$  berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi plantlet sagu yaitu (0.15) dan (0.14), sedangkan tinggi terkecil pada 40  $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{detik}$  (0.07) cm (Ariani, *et al.*, 2013).

Penggunaan asam giberelin (GA<sub>3</sub>) dapat meningkatkan persentase perkecambahan secara *in vitro*. Persentase benih yang berkecambah dengan penggunaan

GA<sub>3</sub> lebih tinggi pada perkecambahan biji *Orobanche crenata* Forsk. secara *in vitro* (Pieterse, 1981). Pada perkecambahan *in vitro* biji *Annona cherimolla* Mill. cv. Fino de Jete dihasilkan lebih dari 80% benih yang berkecambah dengan penambahan 8,67  $\mu\text{M}$  GA<sub>3</sub> dalam media (Kosmiatin, 2005 ; Rahmawati, 2008).

Menurut Bewley dan Black (1982) terdapat  $\pm 80$  jenis giberelin yang diketahui saat ini. Bahwa sejumlah besar giberelin dengan struktur kimia dan kegiatan biologis yang diperlukan terdapat secara alami, dan banyak diisolasi dari bakteri, fungi, lumut, paku dan diidentifikasi sebagai substansi seperti GA. Semua organ tanaman mengandung berbagai macam GA pada tingkat yang berbeda-beda, tetapi sumber terkaya dan mungkin tempat sintesisnya ditemukan pada buah, biji, tunas, daun muda, dan ujung akar (Rahmawati, 2008).

Menurut Creswell *et al* (1982) bahwa peningkatan konsentrasi GA<sub>3</sub> 1ppm sampai 10 ppm menyebabkan perpanjangan tunas. Perpanjangan internodel meningkat dari 1 mm sampai 15 mm dalam waktu kurang dari 15 hari. Tapi setelah itu tanaman menjadi mati dan rapuh dan daunnya mengalami keguguran. Akan tetapi media yang mengandung GA<sub>3</sub> sebanyak 0,5 ppm menghasilkan tunas dan akar yang lebih baik dan lebih sehat meskipun tidak mengalami perpanjangan tunas (Seneviratna and Wijasekera, 1997).

Berdasarkan uraian diatas penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang pengaruh lama penyinaran dan GA<sub>3</sub> terhadap induksi tunas mikro pada tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg).

Objektif kajian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama penyinaran dan teknik aplikasi GA<sub>3</sub> terhadap pembentukan tunas mikro pada 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 April 2015 sampai

dengan Juli 2015. Bahan eksplan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tunas dari bahan tanaman karet yang di tanam di rumah kaca, komposisi media yang digunakan larutan stok media WPM sebagai media tumbuh tanaman dengan BAP dan GA3 sebagai zat pengatur tumbuh (ZPT) yang digunakan, eksplan yang digunakan berasal dari beberapa klon yang merupakan koleksi PTPN III dengan satu jenis klon dengan panjang 1,5 – 2 cm. Pada media WPM ditambahkan dengan 0,5 mg/l BAP, 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 lama penyinaran yang terdiri dari 3 kategori yaitu  $C_1$  : 12 jam terang 12 jam gelap ;  $C_2$  : 24 jam terang ;  $C_3$  : 24 jam gelap sedangkan konsentrasi GA3 terdiri dari 4 taraf yaitu  $G_1$  : 0 mg/l GA3,  $G_2$  : 5 mg/l GA3,  $G_3$  : 10 mg/l GA3,  $G_4$  : 15 mg/l GA3 dengan 7 ulangan.

Pelaksanaan penelitian yang dilakukan ialah sterilisasi alat, pembuatan media WPM, pembuatan media perendaman nodus, sterilisasi bahan tanaman di lapangan, pengambilan bahan tanaman, sterilisasi bahan di laboratorium, persiapan ruang tanam, perendaman nodus, penanaman, pemeliharaan eksplan.

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

## HASIL PENELITIAN

### Persentase Eksplan Membentuk Tunas (%)

Hasil pengamatan serta sidik ragam pada perlakuan lama penyinaran dan GA3

serta interaksi antara perlakuan lama penyinaran dan GA3 belum memberikan pengaruh yang nyata terhadap persentase munculnya tunas pada 6 minggu setelah kultur. Rataan persentase eksplan membentuk tunas (%) disajikan pada Tabel 1.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa GA3 belum memberikan pengaruh yang nyata terhadap pembentukan tunas. Hal ini dapat disebabkan oleh respon pertumbuhan dan perkembangan eksplan yang sama akibat pemberian GA3. GA3 merupakan zat pengatur tumbuh yang berfungsi dalam pembelahan sel dan pematangan dormansi eksplan dengan cara perendaman sehingga mata tunas yang mengalami dormansi dapat tumbuh dan berkembang untuk membentuk tunas baru yang seterusnya akan mengalami pembelahan dan pemanjangan sel. Hal ini didukung oleh penelitian Seneviratna dan Wijesekera (1997) yang menyatakan bahwa jumlah tunas tertinggi pada tanaman karet terdapat pada konsentrasi 2,5 dan 12,5 ppm GA3 yang dikombinasikan dengan 25 ppm 2ip. Sedangkan untuk panjang tunas tertinggi terdapat pada 0,5 dan 2,5 ppm GA3. Menurut George dan Sherrington (1984) penambahan GA3 pada media *in vitro* bersama auksin dan sitokinin meningkatkan morfogenesis.

Pembentukan tunas pada tanaman karet dapat disebabkan karena GA3 memberikan respon yang sama pada pertumbuhan tunas mikro tanaman karet terhadap semua lama penyinaran, serta disebabkan oleh kondisi eksplan dalam penyerapan GA3 pada saat perendaman sehingga tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tunas mikro. Hal ini didukung Gunatilleke dan Samaranayake (1988) yang menyatakan bahwa efek GA3 pada pemanjangan ploriferasi tunas dengan 0,5 mg/l dan 2,0 mg/l GA3 tidak efektif untuk mendorong ploriferasi tunas aksilar pada tanaman karet. Hasil penelitian Lawalata (2013) menunjukkan bahwa pada 14 minggu setelah kultur, pemberian GA3 hingga 10 mg/l cenderung menurunkan pertumbuhan gloxinia dengan persentase tumbuh sebesar 66,7%, walaupun ada peningkatan persentase tumbuh pada perlakuan 6 mg/l. Menurut

Wattimena *et al.* (1992) yang menyatakan bahwa di dalam morfogenesis tanaman *in vitro* giberelin menghambat pembentukan akar maupun tunas. Pada nisbah auksin-sitokinin yang mampu membentuk akar atau

tunas dengan penambahan giberelin maka akar atau tunas tidak akan terbentuk.

Tabel 1. Pengaruh perlakuan lama penyinaran dan GA3 terhadap persentase munculnya tunas (%) 6 minggu setelah kultur.

Pencahayaannya	GA3				Rataan
	G1	G2	G3	G4	
C1	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
C2	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
C3	85,71	100,00	100,00	100,00	96,43
Rataan	95,24	100,00	100,00	100,00	98,81

Keterangan: Perlakuan C1=12 jam terang 12 jam gelap; C2=24 jam terang; C3=24 jam gelap.  
Perlakuan G1: 0 mg/l GA3, G2: 5 mg/l GA3, G3: 10 mg/l GA3, G4: 15 mg/l GA3.

### Umur Munculnya Tunas (hari)

Hasil pengamatan terhadap parameter umur munculnya tunas pada perlakuan lama penyinaran dan GA3. Rataan umur munculnya tunas dari perlakuan lama penyinaran dan GA3 dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan hasil penelitian dapat dilihat bahwa rata-rata umur munculnya tunas tercepat yaitu 23 hari setelah kultur dan terlama yaitu 26 hari setelah kultur. Umur munculnya tunas tercepat terdapat perlakuan C3G1 yaitu 24 jam gelap dengan konsentrasi GA3 0 mg/l, C1G3 yaitu 12 jam terang dengan konsentrasi GA3 10 mg/l, dan C3G3 yaitu 24 jam gelap dengan konsentrasi GA3 10 mg/l, sedangkan rata-rata umur muncul tunas terlama terdapat pada perlakuan C2G1 yaitu 24 jam terang dengan konsentrasi GA3 0 mg/l dan C3G2 yaitu 24 jam gelap dengan konsentrasi GA3 5 mg/l. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi GA3 dengan konsentrasi yang sesuai dapat mempercepat munculnya tunas.

Hal ini sesuai dengan literatur Lawalata (2013) yang menyatakan bahwa Giberelin sebagai zat pengatur tumbuh dapat menginduksi suatu tanaman dengan cara merangsang pertumbuhan, pembesaran dan perkembangan sel serta pembungaan. Selain itu kandungan giberelin yang tinggi dapat meningkatkan aktivitas pertumbuhan vegetatif berupa pemanjangan tunas dan pertumbuhan sel pada jaringan meristem.

Berdasarkan hasil analisis data diketahui bahwa lama penyinaran memiliki respon yang sama terhadap umur munculnya tunas. Lama penyinaran 12 jam terang 12 jam gelap, 24 jam terang dan 24 jam gelap memiliki rata-rata yang hampir sama yaitu 24,25, 24,50, dan 24,00 hari. Hal ini menunjukkan bahwa lama penyinaran tidak begitu berpengaruh terhadap umur munculnya tunas, namun cahaya dapat digunakan untuk morfogenesis pada eksplan yang dikulturkan. Hal ini didukung oleh Salisbury dan Ross (1995) yang menyatakan bahwa cahaya dalam kultur jaringan tidak diutamakan digunakan untuk berfotosintesis, namun digunakan untuk morfogenesis seperti pembentukan tunas.

Tabel 2. Pengaruh perlakuan lama penyinaran dan GA3 terhadap umur munculnya tunas (hari) 6 minggu setelah kultur.

Perlakuan	GA3				Rataan
	G1	G2	G3	G4	
C1	25,00	25,00	23,00	24,00	24,25
C2	26,00	24,00	24,00	24,00	24,50
C3	23,00	26,00	23,00	24,00	24,00
Rataan	24,67	25,00	23,33	24,00	24,25

Keterangan: Perlakuan C1=12 jam terang 12 jam gelap; C2=24 jam terang; C3=24 jam gelap.  
Perlakuan G1: 0 mg/l GA3, G2: 5 mg/l GA3, G3: 10 mg/l GA3, G4: 15 mg/l GA3.

pembentukan akar, pembentukan daun, dan sebagainya. Menurut Abo (1977), yang menyatakan bahwa pembentukan dan pertumbuhan tunas aksiler menjadi daun dipengaruhi oleh lingkungan, terutama faktor fisik pencahayaan, lama penyinaran (fotoperiodisme) dan suhu ruang inkubasi.

### SIMPULAN

Persentase eksplan membentuk tunas tetinggi memiliki rata-rata 100 % terdapat pada hampir semua perlakuan dan terendah memiliki rata-rata 85,71 % yang terdapat pada perlakuan dengan lama penyinaran 24 jam gelap dan konsentrasi GA3 0 mg/l . Umur munculnya tunas tercepat yaitu 23 hari terdapat perlakuan 24 jam gelap dengan konsentrasi GA3 0 mg/l, 12 jam gelap 12 jam terang dengan konsentrasi GA3 10 mg/l, dan 24 jam gelap dengan konsentrasi GA3 10 mg/l, sedangkan rata-rata umur muncul tunas terlama yaitu 26 hari terdapat pada perlakuan 24 jam terang dengan konsentrasi GA3 0 mg/l dan 24 jam gelap dengan konsentrasi GA3 5 mg/l.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, B.S., S. Ginting. 1981. *Influence of Rootstock and Scion on Girth Increment in Rubber Trees*. Buletin Balai Penelitian Perkebunan Medan. 12, 145-152.
- Abo , M.M. 1977. Organogenesis and Organogenesis and Embryogenesis in Callus Culture of Garlic (*Allium sativum* L) . Plant Sci. Letter. 9:259-264.
- Anwar. 2006. Perkembangan Pasar dan Prospek Agribisnis Karet di Indonesia. Lokakarya Budidaya Tanaman Karet. Pusat Penelitian Karet. Medan. 2p.
- Ariany, S. P., Nirwan, S., Abdul, S. 2013. Pengaruh Kuantitas Cahaya Terhadap Pertumbuhan Dan Kadar Antosianin Daun Dewa (*Gynura pseudochina* (L.) DC) Secara In Vitro. *e-J. Agrotekbis 1 (5) : 413 – 420*.
- Benny, Lahmuddin, L., Syahrial, O., Zaidah, F.2013. Uji Dosis Dan Cara Aplikasi Biofungisida *Bacillus* sp. Terhadap Penyakit Jamur Akar Putih (*Rigidoporus lignosus*) Pada Tanaman Karet Di Pembibitan. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Bewley, J. D., M. Black. 1982. *Seeds: Physiology of Development and Germination*. Plenum Press. London. 418 p.
- Carron, M.P.dan F. Enjalric. 1983. Perspectives du micro bouturage de l'Hevea brasiliensis. *Caoutchoucs et Plastiques* 627-628, 65-68.
- George, E. F., P. D. Sherrington. 1984. *Plant Propagation by Tissue Culture*. Exegetics Limited. England.
- Gunnatilleke, I.D., Samaranayake. C.. 1988. Shoot Tip Culture as a Method of Micropropagation of *Hevea*. Rubber Research Institute Agalawatta. Journal of the Rubber Research Institute of Sri Lanka. 68pp. 33-34.
- Kosmiatin, M., A. Husni, I. Mariska. 2005. Perkecambahan dan perbanyakan

- Gaharu secara In Vitro. Jurnal Agrobiogen 1(2). Oktober 2005.
- Lawalata, I.J. 2013. Application of GA3 and Sucrose on Vegetative Growth of Gloxinia (*Sinningia speciosa*) In Vitro. Jurnal Budidaya Pertanian 9: 33-38.
- Montoro P, MP Carron, L Lardet, A Clement-Demange, J Leclercq. 2010. Biotechnologies of rubber tree (*Hevea brasiliensis*). *Aus Pac J Mol Biol Biotechnol* 18(1), 81-83.
- Muslihatin, W. 2009. Pertumbuhan dan Keragaan Planlet Sagu (*Metroxylon sagu* Rottb) pada Medium dengan Berbagai Sumber Karbohidrat dan Intensitas Cahaya yang Berbeda. Tesis Sekolah Pasca sarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Nayanakantha NMC., P Seneviratne (2007). Tissue culture of rubber: past, present and future prospects. *Ceylon J Sci* 36(2), 116-125.
- Pieterse, A. H. 1981. Germination of *Orobanche crenata* Forsk. seeds *in vitro*. *Weed Research* 26(6): 279-287.
- Rahmawati, M.S. 2008. Pengaruh BAP DAN GA3 Terhadap Perkecambahan *Heliconia caribaea* Lam. Secara In Vitro. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Salisbury, F. B., C. W. Ross. 1992. *Plant Physiology*. 4th edition. Belmont, California : Wadsworth Publishing Company.
- Seneviratna, P., G. A. S. Wijesekera. 1997. Effect Of GA<sub>3</sub>, On The Growth Of Axillary Buds Of *Hevea Brasilliensis* In Vitro. *Journal Of Yhe Rubber Research Institute Of Sri Lanka*, 80, 37-44.
- Siburian, O. 2013. Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Ekspor Karet Alam Indonesia Ke Singapura Tahun 1980-2010. Fakultas Ekonomi Universitas Negeri Semarang.
- Wattimena, G.A;L.W. Gunawan; N. A. Mattjik; Endang. S; N.M. A. Wiendi., Andri. E. 1992. *Bioteknologi Tanaman*. Penerjemah Ahmad Sukarti Abidin. Pusat Antar Universitas Bioteknologi IPB: Bogor.