

Pengaruh Lama Penyinaran dan Komposisi Media terhadap Mikropropagasi Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.)

*Effect of Photoperiod and Different Medium Composition for Micropropagation of Rubber Tree (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.)*

Revina Syahdewi Pratiwi, Luthfi A. M. Siregar*, Isman Nuriadi
Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, USU, Medan 20155
*Corresponding author: luthfi2004@yahoo.com

ABSTRACT

The aimed of the research to know the influence of photoperiod of rubber tree (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) in the different medium composition. The research was carried out in the Microcutting Laboratory, PT. Perkebunan Nusantara III Kebun Gunung Pamela Tebing Tinggi, Sumatera Utara, Indonesia. The research began from March to July 2015. The research used completely randomized design with eighteen treatments and six replications. The results showed that interaction of photoperiod and medium with combination of growth regulators were significantly to percent of shoots. Photoperiod 24 h light and the medium of WPM + BAP 0,5 mg/l was the best medium to multiplication of rubber.

Keywords : rubber, micropropagation, photoperiod, medium in vitro

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama penyinaran terhadap pembentukan tunas mikro tanaman karet dalam beberapa komposisi media. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium *Microcutting*, PT. Perkebunan Nusantara III Kebun Gunung Pamela, Tebing Tinggi, Sumatera Utara, Indonesia. Penelitian ini dimulai pada bulan Maret sampai dengan Juli 2015. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 18 perlakuan dan 6 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi lama penyinaran dan komposisi media berpengaruh nyata terhadap persentase munculnya tunas. Lama penyinaran 24 jam terang dan media WPM + BAP 0,5 mg/l merupakan media terbaik untuk pembentukan tunas pada mikropropagasi tanaman karet.

Kata kunci: karet, mikropropagasi, lama penyinaran, media *in vitro*

PENDAHULUAN

Tanaman karet merupakan komoditi perkebunan yang penting dalam industri otomotif dan merupakan salah satu komoditas perkebunan yang memberikan sumbangan besar bagi perekonomian Indonesia. Permintaan bahan tanam karet untuk keperluan peremajaan serta pembukaan areal baru semakin meningkat belakangan ini. Akan tetapi pemenuhan kebutuhan bahan tanam untuk keperluan tersebut sulit dicapai karena rendahnya produktivitas dan mutu karet yang dihasilkan (Haris *et al.*, 2009).

Sistem okulasi sampai saat ini masih merupakan cara propagasi terbaik pada tanaman karet, sehingga diperlukan ketersediaan batang atas dan batang bawah. Batang atas dengan karakter yang diinginkan diperoleh melalui proses seleksi dalam program pemuliaan dan kemudian diperbanyak secara klonal melalui teknik okulasi, sedangkan batang bawah umumnya merupakan tanaman asal biji (*seedling*). Kelemahan utama penggunaan tanaman asal biji sebagai batang bawah adalah ketersediaan biji tidak mencukupi karena tergantung musim yang umumnya hanya berlangsung

satu kali dalam setahun serta adanya variasi batang (Abbas dan 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 seragam adalah dengan teknik kultur jaringan tanaman. Perbanyak tanaman secara *in vitro* dapat dilakukan dengan teknik embriogenesis somatik dan teknik *microcutting*. *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. Dengan keberhasilan tersebut maka terbuka peluang untuk menghasilkan batang bawah klonal yang seragam dengan kualitas baik dan tidak tergantung musim (Hariset *et al.*, 2009).

Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan morfogenesis tanaman dalam kultur jaringan dapat digolongkan menjadi empat golongan yaitu genotipe, media, lingkungan tumbuh dan fisiologi jaringan sebagai eksplan. Media dan kondisi fisik lingkungan tumbuh seringkali berbeda untuk satu genus dengan genus yang lain, atau spesies tanaman tertentu dengan spesies yang lain. Tidak jarang terjadi antar varietas yang memiliki sifat yang dekat, namun kebutuhan akan lingkungan dan media berbeda. Pengaruh cahaya pada perkembangan tanaman sering dihubungkan dengan lamanya penyinaran dan kegelapan (Muslih, 2001).

Selain intensitas cahaya, lama penyinaran atau photoperiodisitas juga mempengaruhi pertumbuhan eksplan yang dikulturkan. Lama penyinaran umumnya diatur sesuai dengan kebutuhan tanaman sesuai dengan kondisi alamiahnya. Periode terang dan gelap umumnya diatur pada kisaran 8-16 jam terang dan 16-8 jam gelap tergantung varietas tanaman dan eksplan yang dikulturkan. Periode siang/malam (terang/gelap) ini diatur secara otomatis menggunakan timer yang ditempatkan pada saklar lampu pada ruang kultur. Dengan teknik ini penyinaran dapat diatur konstan sesuai kebutuhan tanaman (Mulyaningsih dan Aluh, 2008).

Menurut Wattimena *et al.*, (1992) salah satu faktor yang menentukan keberhasilan kultur jaringan adalah zat pengatur tumbuh. BAP (*Benzyl Amino Purine*) adalah zat pengatur tumbuh golongan sitokinin yang jika dikombinasikan dengan NAA (*Naphthalene Acetic Acid*) dari golongan auksin akan mendorong pembelahan sel dan pembentukan morfogenesis tanaman. NAA adalah zat pengatur tumbuh sintetik yang mampu mengatur berbagai proses pertumbuhan dan pemanjangan sel. Menurut Fereol *et al.*, (2002) auksin umumnya menghambat pertumbuhan tunas, sedangkan kombinasi konsentrasi sitokinin yang tinggi dengan auksin rendah penting dalam pembentukan tunas dan daun. Dalam kultur jaringan kedua golongan zat pengatur tumbuh ini terbukti berperan dalam menunjang pertumbuhan jaringan apabila digunakan pada konsentrasi yang tepat.

Pemberian hormon BAP dan NAA pada perbanyak tanaman karet secara *in vitro* telah dilakukan sebelumnya. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Harahap *et al.*, (2014) menyatakan pemberian kombinasi BAP dan NAA pada media MS menunjukkan pengaruh terhadap persentase munculnya tunas, jumlah tunas, panjang tunas dan umur munculnya tunas, dengan hasil terbaik pada perlakuan A5 (BAP 1 mg/l). Sedangkan menurut Sundari *et al.*, (2014) pemberian kombinasi konsentrasi BAP dan NAA pada media WPM berpengaruh terhadap persentase eksplan membentuk tunas. 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.

Media yang cocok untuk tanaman tahunan adalah media WPM. Sedangkan media Murashige dan Skoog (MS) dapat digunakan pada hampir semua jenis kultur. Keistimewaan medium MS adalah kandungan nitrat, kalium dan ammoniumnya yang tinggi, dan jumlah hara anorganiknya yang layak untuk memenuhi kebutuhan banyak sel tanaman dalam kultur (Nursetiadi, 2008).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama penyinaran

terhadap pembentukan tunas mikro tanaman karet dalam beberapa komposisi media.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium *Microcutting* Tanaman Karet 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 bonggol (*stock*) hasil dari *primary culture* eksplan buku (nodus) tanaman karet 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, aquades 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, mikropipet, tip, pipet tetes, dan alat-alat lainnya yang mendukung penelitian ini. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan dua faktor perlakuan,

pertama lama penyinaran dengan 3 jenis kategori, yaitu: C1 = 12 jam terang 12 jam gelap, C2 = 24 jam terang, C3 = 24 jam gelap dan faktor kedua komposisi media yang berbeda terdiri atas 6 taraf, yaitu: A1 = MS + BAP 0,5 mg/l, A2 = MS + BAP 1 mg/l, A3 = MS + BAP 1,5 mg/l + NAA 0,1 mg/l, A4 = WPM + BAP 0,5 mg/l, A5 = WPM + BAP 0,5 mg/l + NAA 0,25 mg/l, A6 = WPM + BAP 0,5 mg/l + NAA 0,5 mg/l.

Data dianalisis dengan sidik ragam, jika terdapat pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (*Duncan Multiple Range Test*). Pelaksanaan penelitian yang dilakukan adalah sterilisasi alat, pembuatan media, persiapan ruang tanam, multiplikasi, pemeliharaan eksplan dan pengaturan lama penyinaran. Peubah amatan yang diamati adalah persentase eksplan membentuk tunas (%) dan umur muncul tunas (hari).

HASIL PENELITIAN

Persentase Eksplan Membentuk Tunas (%)

Berdasarkan hasil sidik ragam, diperoleh bahwa perlakuan lama penyinaran dan komposisi media yang berbedaserta interaksi keduanya berpengaruh nyata terhadap persentase eksplan membentuk tunas. Rataan persentase eksplan membentuk tunas dari perlakuan lama penyinaran dan komposisi media yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh perlakuan lama penyinaran dan komposisi media yang berbeda terhadap persentase eksplan membentuk tunas (%) 4 minggu setelah kultur

| Lama Penyinaran | Media | | | | | | Rataan |
|-----------------|----------|----------|----------|---------|----------|---------|--------|
| | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | |
| C1 | 50.00abc | 66.67ab | 50.00abc | 100.00a | 83.33ab | 66.67ab | 69.44 |
| C2 | 50.00bc | 66.67abc | 50.00abc | 100.00a | 66.67abc | 66.67ab | 66.67 |
| C3 | 00.00c | 00.00c | 00.00c | 00.00c | 00.00c | 00.00c | 00.00 |
| Rataan | 33.33 | 44.45 | 33.33 | 66.67 | 50.00 | 44.45 | 45.37 |

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 C1=12 jam terang 12 jam gelap; C2=24 jam terang; C3=24 jam gelap. Perlakuan A1= MS + BAP 0,5 mg/l, A2= MS + BAP 1 mg/l; A3= MS + BAP 1,5 mg/l + NAA 0,1 mg/l; A4= WPM + BAP 0,5 mg/l; A5= WPM + BAP 0,5 mg/l + NAA 0,25 mg/l; A6= WPM + BAP 0,5 mg/l + NAA 0,5 mg/l.

Pada peubah amatan persentase eksplan membentuk tunas, rataan tertinggi persentase eksplan membentuk tunas terdapat pada kombinasi perlakuan C1A4 dan C2A4 dengan rataan 100%. Sedangkan persentase eksplan membentuk tunas terendah terdapat pada kombinasi perlakuan C3A1, C3A2, C3A3, C3A4, C3A5, C3A6. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan lama penyinaran dan media dengan zat pengatur tumbuh BAP tunggal maupun NAA yang lebih rendah mampu memberikan respon yang baik terhadap persentase eksplan membentuk tunas. Akan tetapi seluruh kombinasi perlakuan lama penyinaran C3 dengan berbagai jenis media dan zat pengatur tumbuh tidak memberikan respon terhadap pembentukan tunas. Hal ini diduga karena tunas tanaman karet memberikan respon terhadap faktor lingkungan seperti suhu dan cahaya. Tunas memanfaatkan cahaya untuk mendukung pertumbuhan selnya dibantu dengan adanya zat pengatur tumbuh yang ditambahkan kedalam media. Apabila dibandingkan dengan lama penyinaran 24 jam gelap dengan berbagai konsentrasi zat pengatur tumbuh menyebabkan pertumbuhan terhambat. Seperti diungkapkan oleh Gunawan (1987) eksplan memang sudah dipenuhi kebutuhan karbohidrat dari gula dan medium sehingga cahaya untuk keperluan fotosintesa tidak begitu mendesak. Tetapi cahaya amat penting untuk pengendalian perkembangan eksplan.

Menurut pendapat Windi *et al.*, (1991) hasil pengamatan dari beberapa peneliti

dilaporkan bahwa kultur yang diinkubasikan dalam gelap morfogenesisnya terhambat, meskipun telah diberi karbohidrat dari medium.

Menurut pendapat Wattimena (1991) lama penyinaran dalam kultur jaringan mempunyai pengaruh terhadap kandungan hormon endogen. Peranan lama penyinaran dalam kultur jaringan terhadap morfogenesis mungkin dapat juga digantikan dengan penambahan zat pengatur tumbuh ke dalam medium. Di dalam morfogenesis, lama penyinaran berkaitan dengan energi yang diterima oleh jaringan. Tanaman yang tumbuh pada penyinaran panjang memiliki jumlah auksin endogen yang lebih tinggi dibandingkan pada penyinaran pendek.

Menurut Kieber (2002) dengan adanya auksin dan sitokinin dalam medium dapat menstimulasi sel-sel jaringan parenkim untuk membelah. Sitokinin telah diketahui memainkan peranan penting dalam hampir semua aspek pertumbuhan dan perkembangan tanaman termasuk didalamnya pembelahan sel, inisiasi dan pertumbuhan tunas, serta perkembangan fotomorfogenesis. Fotomorfogenesis adalah dimana perubahan morfologi terutama dalam hal kultur jaringan karena adanya pengaruh cahaya.

Umur Muncul Tunas (hari)

Rataan umur muncul tunas dari perlakuan lama penyinaran dan komposisi media yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh perlakuan lama penyinaran dan komposisi media yang berbeda terhadap umur muncul tunas (hari)

| Lama Penyinaran | Media | | | | | | Rataan |
|--------------------|-------|-------|-------|------|------|-------|--------|
| | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | |
| C1 | 16.33 | 8.75 | 14.00 | 7.00 | 7.00 | 14.00 | 67.08 |
| C2 | 14.00 | 10.50 | 14.00 | 7.00 | 7.00 | 10.50 | 63.00 |
| C3 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Rataan | 10.11 | 6.41 | 9.33 | 4.67 | 4.67 | 8.16 | 43.36 |

Keterangan: Perlakuan C1=12 jam terang 12 jam gelap; C2=24 jam terang; C3=24 jam gelap. Perlakuan A1= MS + BAP 0,5 mg/l, A2= MS + BAP 1 mg/l; A3= MS + BAP 1,5 mg/l + NAA 0,1 mg/l; A4= WPM + BAP 0,5 mg/l; A5= WPM + BAP 0,5 mg/l+ NAA 0,25 mg/l; A6= WPM + BAP 0,5 mg/l + NAA 0,5 mg/l.

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 muncul tunas paling cepat adalah 7 hari. Umur munculnya tunas 7 hari terdapat pada perlakuan C1A4, C1A5, C2A4 dan C2A5. Hal ini diduga karena kandungan nutrisi yang terdapat pada media WPM mampu dioptimalkan oleh eksplan untuk pembentukan tunas. Selain itu, media WPM merupakan media yang biasa digunakan dalam kultur jaringan pada berbagai jenis tanaman berkayu. Kandungan sitokinin (BAP) dan auksin (NAA) pada media dengan diberikan perlakuan lama penyinaran dapat memicu pertumbuhan tunas lebih cepat. Menurut Parda *et al.*, (2004) media WPM banyak digunakan pada berbagai spesies tanaman berkayu, karena memiliki kandungan total ion yang rendah, tetapi kandungan sulfatnya tinggi. Unsur makro yang terdapat pada media WPM seperti unsur magnesium yang tinggi sangat mendukung dalam pertumbuhan jaringan tanaman.

Menurut Wetherell (1982) didalam media harus terkandung mineral, gula, vitamin dan hormon yang dengan perbandingan yang dibutuhkan secara tepat. Diduga media WPM mempunyai kandungan nutrisi yang cukup untuk mendukung pembentukan tunas. Hal ini juga didukung oleh Kieber (2002) dengan adanya auksin dan sitokinin dalam medium dapat menstimulasi sel-sel jaringan parenkim untuk membelah. Sitokinin telah diketahui memainkan peranan penting dalam hampir semua aspek pertumbuhan dan perkembangan tanaman termasuk didalamnya pembelahan sel, inisiasi dan pertumbuhan tunas, serta perkembangan fotomorfogenesis. Fotomorfogenesis adalah dimana perubahan morfologi terutama dalam hal kultur jaringan karena adanya pengaruh cahaya.

Hal ini sesuai dengan pendapat Kurilcik *et al.*, (2008) yang menyatakan bahwa morfogenesis daun baru dan akumulasi DW/FW tertinggi terdapat pada 24 jam penyinaran. Menurut Salisbury dan Ross (1992) yang menyatakan bahwa cahaya dalam

kultur jaringan tidak diutamakan digunakan untuk berfotosintesis, namun digunakan untuk morfogenesis seperti pembentukan tunas, pembentukan akar, pembentukan daun, dan sebagainya.

SIMPULAN

Lama penyinaran 12 jam terang 12 jam gelap dan lama penyinaran 24 jam terang memberikan respon terbaik terhadap persentase eksplan membentuk tunas. Lama penyinaran 24 jam dan Media WPM + BAP 0,5 mg/l menghasilkan respon terbaik terhadap persentase eksplan membentuk tunas dan umur muncul tunas.

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 12, 145-152.
- Fereol, L., Chovelon, V., Causse, S., Michaux-Ferriere, N., and Kahane R., 2002. Evidence of Somatic Embryogenesis Process for Plant Regeneration in Garlic (*Allium sativum* L). *Plant Cell Reports*. 21: 197-203.
- Gunawan L. W., 1987. Teknik Kultur Jaringan Tumbuhan. Laboratorium Kultur Jaringan Tanaman. PAU Bioteknologi IPB. Bogor.
- Harahap, P. S., Luthfi. 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., Sumaryono, dan M.P. Carron., 2009. Pengaruh Bahan pra-sterilan, Tutup Tabung Kultur, dan Terhadap Tingkat Kontaminasi Eksplan pada Kultur *Microcutting* Karet. *Menara Perkebunan*, 2009 77(2), Hal 89-99.
- Kieber, Joseph .J. 2002., *The Arabidopsis Book: Cytokinins*. American Society

- of Plant Biologists. University of North Carolina, Biology Department, Carolina
- Kurilcik, A., Dapkuniene, S., Kurilcik, G., Zilinskaite, S., Zukauskas, A., P. Duchovskis. 2008. Effect Of The Photoperiod Duration On The Growth Of Chrysanthemum Plantlets *In Vitro*. Scientific Works Of The Lithuanian Institute Of Horticulture And Lithuanian University Of Agriculture. 27(2).
- Mulyaningsih, T dan Aluh, N. 2008. Faktor-Faktor yang Berpengaruh pada Keberhasilan Mikropropagasi. Diakses dari <http://elearning.Unram.ac.id>. Universitas Mataram, Nusa Tenggara Barat, Lombok.
- Muslihin., 2001. Respon Pertumbuhan Kultur Pucuk Beberapa Kultivar Kentang (*Solanum tuberosum* L.) terhadap Lama Penyinaran secara *In Vitro*. Repository Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Nursetiadi, E. 2008. Kajian Macam Media dan Konsentrasi BAP terhadap Multifikasi Tanaman Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Secara *In vitro*. Universitas Sebelas Maret, Surakarta. Hal 11-12
- Parda, S. J., Ika, M., E. G. Lestari., dan Slamet. 2004. Regenerasi Tanaman dan Transformasi Genetik Salak Pondoh untuk Rekayasa Buah partenokarpi. *J. Bioteknologi Pertanian*. 9 (2) : 49-55.
- Salisbury, F. B., C. W. Ross. 1992. Plant Physiology. 4th edition. Belmont, California : Wadsworth Publishing Company.
- Sundari, L., Luthfi. 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.
- Wattimena, G. A. 1991. Zat Pengatur Tumbuh Tanaman. Pusat Antar Universitas IPB, Bogor.
- Wetherell, D. F. 1982. Pengantar Propagasi Tanaman secara *In Vitro* Seri Kultur Jaringan Tanaman. Avery Publishing Group, Inc. Wayne – New Jersey.
- Windi., N.M.A., G.A. Wattimena dan L.W. Gunawan., 1991. Perbanyak Tanaman dalam Bioteknologi Tanaman. Tim Laboratorium Kultur Jaringan. PAU Bioteknologi 64-85. Institut Pertanian Bogor, Bogor.