



**PERBEDAAN WAKTU TUMBUH DAN UKURAN KALUS PADA PENAMBAHAN  
UKURAN EKSPLAN TUNAS TANAMAN KARET (*Hevea brasiliensis* Muell.Arg.)**

**DIFFERENCES IN GROWING TIME AND CALLUS SIZE IN THE ADDITION  
OF THE EXPLANT SIZE OF RUBBER PLANT SHOOTS  
(*Hevea brasiliensis* Muell.Arg.)**

**Lila Maharani\***

Prodi Pendidikan Biologi FKIP Universitas PGRI Argopuro Jember

Email\*: [lilarani82@gmail.com](mailto:lilarani82@gmail.com)

**ABSTRAK**

Induksi kalus merupakan salah satu teknik kultur jaringan yang dilakukan untuk memudahkan kembali sel-sel pada eksplan yang diisolasi dan ditumbuhkan dalam lingkungan terkendali, induksi kalus terkendala oleh waktu muncul kalus yang lama. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kecepatan waktu muncul kalus dan peningkatan ukuran kalus melalui penambahan ukuran eksplan tunas tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Muell.Arg.). Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang dilakukan secara *in vitro*, dengan pengambilan sampel menggunakan teknik non random berupa judgement sampling. Bahan yang digunakan adalah eksplan tunas muda tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Muell.Arg.), media WPM, BAP, NAA, HCL, NaOH, bakterisida, fungisida, akuades, cloroks, alkohol 70 dan 95%. Analisis data menggunakan uji deskriptif berupa observasi secara langsung untuk mengetahui waktu muncul kalus dan ukuran kalus, serta teknik dokumentasi untuk warna kalus. Hasil uji deskriptif menunjukkan bahwa penambahan ukuran kalus 1 cm tidak dapat mempercepat waktu muncul kalus namun dapat menambah ukuran kalus..

**Kata Kunci** : Induksi Kalus, Tunas Karet, Ukuran Eksplan,

**ABSTRACT**

Callus induction is a tissue culture that is carried out to rejuvenate cells in explants isolated and grown in a controlled environment, callus induction is constrained by long callus emergence. This study aims to determine the speed of callus emergence and increase callus size by increasing the size of rubber shoot explants (*Hevea brasiliensis* Muell.Arg.). This research is a descriptive study conducted *in vitro*, with sampling using a non-random technique in the form of judgement sampling. The materials used were young shoots explants of rubber plants (*Hevea brasiliensis* Muell.Arg.), WPM, BAP, NAA, HCL, NaOH, bactericidal, fungicidal, aquadest, clorox, 70 and 95 % alcoholic media. Data analysis using descriptive test in the form of direct observation to determine the time of callus appearance and callus size, as well as documentation techniques for color callus. Descriptive test results showed that the addition of 1 cm callus size could not accelerate the time of callus appearance but could increase callus size.

**Keywords** : Callus Induction, Rubber Plants, Explant Size.

**PENDAHULUAN**

Karet merupakan tanaman yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat, salah satu manfaatnya yaitu batangnya dapat dijadikan kayu bakar, getahnya paling banyak dimanfaatkan karena dapat diolah menjadi berbagai kebutuhan seperti ban vulkanisir, industri ban, sarung

tangan, dan lain-lain (Muhammad, 2015). Selain untuk kebutuhan primer, tanaman ini juga menjadi sumber penghasil O<sub>2</sub>, penyerapan CO<sub>2</sub> dan keragaman hayati yang bermanfaat dalam pelestarian lingkungan, serta kedepannya akan mensubstitusi kebutuhan kayu dan menjadi sumber kayu potensial yang selama ini mengandalkan hutan alam.

Tanaman karet yang sangat bermanfaat di segala bidang usaha menjadikannya salah satu penghasil devisa yang besar bagi negara. Berdasarkan data dari Direktorat Jendral Perkebunan (2016), volume ekspor karet Indonesia pada tahun 2015 mencapai 2.630.313 ton, sedangkan pada tahun 2016 volume ekspor karet Indonesia hanya 1.889.164 ton yang menunjukkan penurunan. Hal ini disebabkan oleh banyak faktor, di antara faktor yang berpengaruh antara lain kondisi lingkungan, penggunaan bibit tidak unggul, dan teknologi pengolahan yang masih tradisional (Siregar dan Suhendry, 2013). Maka, dibutuhkan solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut, agar dapat memperbanyak tanaman karet dengan waktu singkat, tidak tergantung pada musim, memperoleh bibit yang unggul serta bibitnya seragam. Salah satu teknik budidaya yang saat ini telah banyak digunakan yaitu dengan menggunakan kultur jaringan.

Kultur jaringan merupakan teknologi modern untuk memperbanyak tanaman dengan kondisi steril untuk menghasilkan tanaman dalam waktu yang singkat, dalam jumlah yang banyak, dan menghasilkan bibit yang seragam. Salah satu teknik budidaya dalam kultur jaringan yaitu induksi kalus yang bertujuan untuk memperbanyak tanaman yang seragam dan tidak tergantung musim. Kalus merupakan sumber bahan tanaman yang sangat penting dalam meregenerasi tanaman yang baru karena setiap selnya memiliki kemampuan membentuk organisme baru. Penelitian tentang induksi kalus telah banyak dilakukan namun keberhasilan kalus dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu media, ZPT dan eksplan. Jenis media berpengaruh besar terhadap ketersediaan zat makanan bagi eksplan sehingga dapat berpengaruh terhadap daya tahan eksplan untuk hidup pada media tersebut, sedangkan ZPT endogen dan eksogen berpengaruh untuk menginduksi pola morfogenesis tertentu.

Eksplan juga berpengaruh dalam menginduksi kalus, hasil penelitian yang dilakukan oleh Lestari (2017) dan Hartanti (2017) yang mempelajari tentang induksi kalus tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Muell.Arg.) menggunakan eksplan daun muda dimana pada kedua penelitian tersebut tidak bisa memunculkan kalus dikarenakan faktor penelitian yang singkat yaitu 21 hari, sedangkan pada penelitian Amalia (2017) yang melakukan penelitian tentang induksi kalus menggunakan eksplan tunas tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Muell.Arg.) dengan ukuran eksplan 0,5 cm dapat memunculkan kalus, namun waktu pembentukan kalus masih relatif lama yaitu pada minggu ke-3. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut

tentang induksi kalus tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Muell.Arg.) dengan waktu yang lebih cepat. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Priadi dan Enny (2006) ukuran eksplan berpengaruh terhadap waktu muncul kalus, yaitu ukuran eksplan yang lebih dari 0,5 cm kalus muncul pada minggu kedua. Oleh karena itu, Peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui tentang peningkatan kecepatan waktu muncul kalus dan ukuran kalus melalui penambahan ukuran eksplan tunas tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Muell.Arg.).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif karena mendeskripsikan penambahan ukuran eksplan dapat mempercepat waktu muncul kalus dan menambah ukuran kalus. Populasi yang digunakan semua tunas tanaman karet varietas klon PB 260 yang diperoleh dari perkebunan bibit karet (perkebunan etres) PTPN XII Sumber Tengah Jember yang berusia sekitar 1-2 tahun, populasi yang digunakan yaitu 100 tunas tanaman karet. Sampel penelitian ini diambil menggunakan teknik *Judgement Sampling* yaitu sebanyak 60 tunas diambil berdasarkan kriteria berupa tunas tanaman karet yang masih muda dan berwarna keunguan.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: autoklaf, Laminar Air Flow Cabinet (LAFC), batang pengaduk, timbangan analitik, hot plate dengan magnetic stirrer, rak kultur, Erlenmeyer, botol kultur, pipet ukur, gelas ukur, scalpel, gunting, alumunium foil, pinset, tisu, kapas, PH meter, lampu bunsen, pipet tetes, panci, kompor gas. Bahan-bahan yang digunakan antara lain: eksplan tunas muda tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Muell.Arg.), media WPM, BAP, NAA, HCL, NaOH, bakterisida, fungisida, akuades, clorox, alkohol 70 dan 95%.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan prosedur sebagai berikut:

### 1. Sterilisasi Ruang

Dilakukan dengan menyemprotkan alkohol 90% pada lantai juga pada setiap sudut ruangan. Sterilisasi ini dilakukan menjelang ruang inokulasi akan digunakan. Lampu ultraviolet dihidupkan untuk sterilisasi ruang, dan selalu dinyalakan apabila ruang inokulasi tidak digunakan, serta dimatikan saat masuk dalam ruang ini (Sandra, 2013)

### 2. Sterilisasi Alat

Sebelum semua alat-alat digunakan maka terlebih dahulu dicuci kemudian dikeringkan. Alat-alat logam (pinset dan scalpel), serta bahan seperti tissue dan kertas millimeter dibungkus kertas, erlenmeyer mulutnya ditutupi kertas kemudian dibungkus alumunium foil sedangkan botol kultur hanya dibungkus alumunium foil saja. Kemudian semua alat-alat

disterilkan menggunakan alkohol 95%. Alat logam disterilisasi sebelum digunakan dengan mencelupkannya ke dalam alkohol 70% lalu dipanaskan di atas bunsen yang menyala untuk memperkecil kemungkinan adanya kontaminasi (Sundari dkk. 2015 dan Agustiani, 2016)

### 3. Pembuatan Media WPM

Media tanam yang digunakan pada penelitian ini ialah media WPM yang diformulasikan dengan ZPT BAP dan NAA. Pada pembuatan media kultur untuk 27 botol dibutuhkan media sebanyak 100 ml. Pertama, timbang semua bahan-bahan yang dibutuhkan seperti media WPM 241 mg/100 ml, agar-agar 700 mg/100 ml dan gula 300 mg/100 ml sebanyak 9 wadah. Kemudian mengambil ZPT BAP 1 mg, 15 mg, dan 2 mg 9 tempat. MAA 0,5 mg dan 1 mg 9 tempat. Kemudian mengkombinasikan kedua ZPT sesuai yang diinginkan. Setelah itu menambahkan masing-masing kombinasi konsentrasi dengan aquadest hingga 100 ml. Larutan dihomogenkan menggunakan *hot plate* dan *magnetic stirrer*. Setelah homogen pH media diukur hingga 5,7 – 5,8 yang merupakan indikator pH. Jika pH kurang dari 5,7 maka ditambahkan larutan NaOH dan jika lebih dari 5,8 maka ditambahkan HCL. Media WPM dimasukkan setelah panas, kemudian masukkan gula, setelah hamper mendidih masukkan agar-agar diaduk hingga mendidih di dalam panci. Setelah bahan media homogen, larutan dimasukkan ke dalam botol kultur sebanyak  $\pm 30$  ml lalu ditutup, kemudian disterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 120 menit. (Sudiyanti dkk. 2017)

### 4. Sterilisasi Bahan Tanam di Laboratorium

Eksplan berupa tunas tanaman karet, dicuci dengan air mengalir sampai bersih. Kemudian memotong tunas pernodus, merendam eksplan dalam larutan cloroks selama 15 menit, membilas 3 kali dengan aquades. Merendam eksplan dalam larutan bakterisida dan fungisida (agrept dan benlate) 2 gr/l selama 5 menit, membilas 3 kali dengan aquades. Merendam eksplan kedalam larutan betadin selama 5 menit, membilas 3 kali dengan aquades (Sukanto *et all.* 2018).

### 5. Penanaman

Setelah eksplan direndam bakterisida dan fungisida, kemudian membawanya ke dalam LAF, lalu membilas 3 kali dengan aquades sampai bersih. Merendam eksplan dalam larutan alkohol 70% selama 5 menit, membilas 3 kali dengan aquades. Merendam eksplan dalam larutan chloroks 6% selama 10 menit, dan membilas 3 kali dengan aquades. Menanam eksplan tunas pada media. Memberi label dan menyimpannya dalam ruang inkubasi.

### 6. Pengamatan

Parameter yang diamati pada penelitian ini ialah waktu munculnya kalus, warna kalus, dan ukuran kalus. Definisi operasional parameter pengamatan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Waktu munculnya kalus : pada minggu ke berapa kalus mulai muncul.
2. Warna kalus : pada saat kalus muncul yaitu minggu ke-2 dan pada akhir penelitian yaitu minggu ke-3.
3. Ukuran kalus : ukuran (cm) yang diukur menggunakan penggaris.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji deskriptif warna kalus pada eksplan tunas tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Muell.Arg.) yang ditanam dengan media WPM dan kombinasi ZPT BAP + NAA. Yang menghasilkan warna putih tertera pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Kalus pada media WPM dan Kombinasi BAP + NAA

Hasil pengamatan secara langsung waktu muncul kalus pada eksplan tunas tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Muell.Arg.) yang ditanam dengan media WPM dan kombinasi ZPT BAP + NAA terdapat pada Tabel 1. berikut ini.

**Tabel 1.** Data Waktu Muncul Kalus

Pengulangan	Pengulangan	Waktu muncul kalus (Minggu ke- )
WPM + Ukuran eksplan 0,5 cm	1	0
	2	3
	3	0
WPM + Ukuran eksplan 1 cm	1	3
	2	2
	3	3
	4	3
	5	2
	6	3
	7	3
	8	2

9	3
---	---

Hasil pengamatan secara langsung ukuran kalus pada eksplan tunas tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Muell.Arg.) yang ditanam dengan media WPM dan kombinasi ZPT BAP + NAA terdapat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Data Ukuran Kalus

Pengulangan	Pengulangan	Ukuran Kalus	Rata-rata (cm)
WPM + Ukuran eksplan 0,5 cm	1	0	0
	2	0,1 cm	
	3	0	
WPM + Ukuran eksplan 1 cm	1	0,5 cm	0,3 cm
	2	0,3 cm	
	3	0,5 cm	
	4	0,5 cm	
	5	0,2 cm	
	6	0,3 cm	
	7	0,2 cm	
	8	0,5 cm	
	9	0,1 cm	

Penelitian ini menggunakan Uji Deskriptif dengan pengamatan secara langsung dan dokumentasi. Pengamatan secara langsung untuk mengetahui waktu muncul kalus dan ukuran sedangkan dokumentasi dilakukan untuk mengetahui warna kalus.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan 21 hari atau 3 minggu terhadap penambahan ukuran eksplan tunas tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Muell.Arg.) menunjukkan adanya kecepatan waktu muncul kalus dan peningkatan ukuran eksplan, dimana pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Amalia (2017) yang menginduksi kalus tanaman karet menggunakan eksplan tunas tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Muell.Arg.) dengan ukuran eksplan 0,5 cm dapat memunculkan kalus pada minggu ke-3 dengan ukuran 0,1 cm pada perlakuan ke-2 saja, sedangkan pada penelitian ini menggunakan ukuran eksplan 1 cm dapat memunculkan kalus pada minggu ke-2 dengan ukuran eksplan rata-rata 0,3 cm serta kalus tumbuh pada semua perlakuan. Hal ini karena respon dari terbentuknya kalus pada setiap ukuran eksplan berbeda, karena hormon endogen yang terkandung pada eksplan. Perbedaan respon eksplan pada sitokinin dan auksin dalam meregenasi kalus tergantung pada hormone endogen yang terkandung dalam eksplan (Srikandarajah *et all.* 2006). Ukuran eksplan yang lebih kecil (hanya pada bagian meristemik) dapat mengeliminasi virus sehingga faktor kontaminasi kecil (Ibrahim, 2010), namun ukuran eksplan yang lebih besar dapat mempercepat waktu muncul kalus dan menambah ukuran kalus. Hal ini juga selaras dengan penelitian yang

dilakukan oleh Priadi dan Enny (2006) ukuran eksplan berpengaruh terhadap waktu muncul kalus, yaitu ukuran eksplan yang lebih dari 0,5 kalus muncul pada minggu kedua.

Warna kalus mengindikasikan keberadaan klorofil dalam jaringan, semakin berwarna hijau kalus menandakan banyak pula kandungan klorofilnya (Fatmawati, 2008). Pada penelitian ini kalus yang terbentuk berwarna putih, hal ini karena kalus terbentuk pada minggu ke-2 yang menandakan bahwa umur kalus masih muda sehingga kalus masih berwarna putih. Kalus yang berwarna putih dikarenakan kalus masih muda, kemudian akan berubah menjadi hijau seiring dengan bertambahnya klorofil dan telah terjadi fotosintesis, kalus yang berwarna putih merupakan jaringan embriogenik yang belum mengandung klorofil, tetapi memiliki kandungan pati yang tinggi (Arianti, 2012). Kalus biasanya akan berwarna hijau saat minggu ke-3 atau 4. Hal ini selaras dengan penelitian Swandari dan Titin (2017) kalus berwarna hijau mengkilap atau hijau kekuningan pada minggu ke-3 atau 4.

## SIMPULAN

1. Penambahan ukuran eksplan tunas tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Muell.Arg.) 1 cm dapat mempercepat waktu muncul kalus.
2. Penambahan ukuran eksplan tunas tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Muell.Arg.) 1 cm dapat menambah ukuran kalus.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustiani, E. L. (2016). Respon Pertumbuhan Tubas Saninten (*Castanopsis Argentea* (Blume) A. DC.) Terhadap Pemberian Zat Pengatur Tumbuh BAP dan IAA Secara *In Vitro*. *Skripsi*. Bogor. Departemen Silvikultur Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Amalia, S. (2017). Induksi Kalus Eksplan Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis muell.arg.*) pada Beberapa Variasi Media dan Kombinasi Konsentrasi ZPT .) sebagai Sumber Belajar Mata Kuliah Kultur Jaringan. *Skripsi*. Jember. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, IKIP PGRI Jember
- Direktorat Jenderal Perkebunan. (2013). *Perkembangan Luas Areal Perkebunan 2008/2013*. (Online). [www.ditjenbun.Pertanian.go.id/tinymcpuk/gambar/file/luas\\_areal\\_estimasi\\_2013.pdf](http://www.ditjenbun.Pertanian.go.id/tinymcpuk/gambar/file/luas_areal_estimasi_2013.pdf). Diakses 29 maret 2018.
- Fatmawati, T.A. (2008). Pertumbuhan Organ Tanaman Buah Naga *Hylocerus Undatus* Pada Medium MS Dengan Penambahan BAP Dan Sukrosa. *Jurnal Natural Science*. 1 (1):27-33
- Hartanti, L. D. (2017). Perbandingan Kombinasi Konsentasi ZPT (BAP dan NAA) Media WPM pada Induksi Kalus Eksplan Daun Muda Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis muell.arg.*) Sebagai Sumber Belajar Mata Kuliah Kultur Jaringan. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Pendidikan Biologi, IKIP PGRI Jember

- Ibrahim, M.S., Oti, R., dan Nurul, K. (2010). Pengaruh Umur Eksplan Terhadap Keberhasilan Pembentukan Kalus Embriogenik pada Kultur Meristem Jahe (*Zingiber officinale Rosc*). *Jurnal Littri*. 37-42
- Lestari, I. P. (2017). Perbandingan Konsentrasi ZPT (BAP dan NAA) pada media MS terhadap Pertumbuhan Kalus Eksplan Daun Muda Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis muell.arg.*) sebagai Sumber Belajar Mata Kuliah Kultur Jaringan. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Pendidikan Biologi, IKIP PGRI Jember
- Muhammad, N. N. (2015). *Produk Berbasis Karet Alam Harus Jadi Produk Pendukung Pembangunan Infrastruktur Nasional (Online)*. Kementerian Perdagangan: Siaran Pers Bersama. Diakses pada 15 Agustus 2022.
- Priadi, D. dan Enny S. (2006). Pengaruh Komposisi Media dan Ukuran Eksplan terhadap Pembentukan Kalus Embriogenetik Beberapa Genotip Lokal Ubi Kayu (*Manihot esculenta Crantz*). *Jurnal Biodiversitas*. 7:209-272
- Sandra, E. (2013). *Cara Mudah Memahami dan Menguasai Kultur Jaringan Skala Rumah Tangga*. Bogor: IPB Press
- Siregar, T.H.S. dan Suhendry, I. (2013). *Budidaya dan Teknologi Karet*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Srikandarajah, S.E. Prinsen, V. Motyka, P.I. Dobrev, M. Serek. (2006). Regenerative Capacity Of Cacti *Schlumbergera* And *Rhipsalidopsis* In Relation To Endogeneous Phytohormones, Cytokinin Oxidases And Peroxidase Activities. *Journal Plant Growth Regul*. 25:79-88
- Sudiyanti, S., Tubagus, B. R., dan Susiyanti. (2017). Inisiasi Tunas Kokoleceran (*Vatica bantamensis*) Pada Berbagai Jenis Media Tanam Dan Konsentrasi BAP (*Benzyl Amino Purine*) Secara *In Vitro*. *Jurnal Agro*. 4.1.
- Sukanto, D.S., Lila, M., Siti, A., Sholeh, V., and Didik, P.R. (2018). *Sterilization and Callus Formation of Rubber Meristem (Hevea brasiliensis muell.arg.)*. *Journal of Agricultural Studies*.
- Sundari, L., Luthfi, A. M. Siregar, dan Diana S. H. (2015). Kajian Awal: Respon Eksplan Nodus dalam Inisiasi Tunas Mikro Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis muell.arg.*) dalam Medium WPM. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 3 (1). 179 – 187
- Swandari, T. dan Titis, S. (2017). Induksi Kalus *Garbera Jamesonii* Dengan Kombinasi NAA dan BAP. *Jurnal Agroteknologi*. 01 (2):192-196
- Tim Pengembang Ilmu Pendidikan FIP UPI. (2007). *Ilmu dan Aplikasi Pendidikan*. Bandung: Grasindo Intima.