

Respon Pertumbuhan Stump Karet (*Hevea brassiliensis* Muell Arg.) terhadap Pemotongan Akar Tunggang pada Berbagai Komposisi Media Tanam

*Growth Response Stump Rubber (*Hevea brassiliensis* Muell Arg.) On the Cutting Tap Root at Various Composition Plant Media*

Kristina Nadapdap, Charloq*, Jonatan Ginting
Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, USU, Medan 20155
*Corresponding author :charloq@yahoo.com

ABSTRAK

Salah satu upaya untuk mengatasi tingginya persentase kematian stump yang diakibatkan terhambatnya pertumbuhan akar maka dilakukan pemotongan dan untuk mendukung permasalahan diatas media tanam juga penting untuk pertumbuhan tanaman. Ketersedian tanah subur untuk saat ini sudah sangat sulit karena penggunaan tanah secara terus menerus mengakibatkan adanya pilihan untuk membuka lahan pertanian pada lahan yang marginal. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli hingga November 2014 di Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan stump karet terhadap pemotongan akar tunggang pada berbagai komposisi media tanam. Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap faktorial dengan dua faktor dan tiga ulangan. Faktor pertama adalah pemotongan akar yaitu tanpa pemotongan akar tunggang, pemotongan $\frac{1}{4}$ dari akar dan pemotongan $\frac{1}{2}$ dari ujung akar dan faktor kedua adalah media tanam yaitu topsoil : pasir 1:0, 1:1, 1:2, 1:3. Hasil penelitian diketahui bahwa pemotongan akar tidak nyata untuk meningkatkan pertumbuhan stump karet. Komposisi media tanam topsoil : pasir (1:2) menurunkan pertumbuhan stump karet secara tidak nyata. Pemotongan akar $\frac{1}{4}$ dari ujung akar dengan media topsoil menurunkan pertumbuhan stump karet secara tidak nyata.

Kata kunci : Stump, Pemotongan akar, Media tanam

ABSTRACT

One effort to overcome the high percentage of deaths stump root growth inhibition caused the cuts and in support of the above problems of growing media is also essential for plant growth. Availability of fertile land for this time has been very difficult due to continuous use of land resulted in the choice to establish agriculture on marginal land. The reasearch was conducted in July and November 2014 at Agriculture Faculty, University Sumatra Utara, Medan. This study aims to determine the rubber stump growth response to cuts in various compositions taproot growing media. The reasearch design used was completely randomized factorial design with two factors and three replications. The first factor was that the root cutting without cutting taproot, cutting $\frac{1}{4}$ of roots and cutting $\frac{1}{2}$ of the root tip and the second factor was the growing media that topsoil: sand 1: 0, 1: 1, 1: 2, 1: 3. The results should that the roots are not significant cuts to boost growth in a rubber stump. Topsoil planting media composition: sand (1: 2) decrease the growth of rubber stump is not significant. Cutting $\frac{1}{4}$ root of the root tip with topsoil media degrade rubber stump growth is not significant.

Keywords: Stump, cutting the roots, plant media

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara produsen karet alam terbesar di dunia disamping Malaysia dan Thailand. Keunggulan Indonesia dalam peningkatan

produksi karet untuk yang masa yang akan datang adalah masih tersedianya lahan tropis yang cukup besar yang sesuai untuk penanaman pohon karet. Di sisi lain negara produsen karet lainnya yaitu Malaysia dan Thailand, produksinya terus mengalami

penurunan karena kebijakan pemerintah yang kurang mendukung (Novianti dan Hapsari, 2007).

Produksi karet Indonesia pada tahun 2008 sekitar 2.751.286 ton dengan luas lahan 3.424.220 ha dan pada tahun 2012 sekitar 3.012.254 ton dengan luas lahan 3.506.201 ha. Jadi peningkatan produksi karet dari 2008-2012 adalah 260.968 ton. Untuk produksi karet di Sumatera Utara pada tahun 2008 sekitar 443.519 ton dengan luas lahan 462.036 ha dan tahun 2012 sekitar 486.307 ton dengan luas lahan 473.748 ha. Jadi peningkatan produksi karet di Sumatera Utara pada tahun 2008-2012 adalah 33.229 ton. Sumatera Utara adalah penghasil karet kedua di Indonesia setelah Sumatera Selatan (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2012).

Masalah utama dalam perkebunan karet rakyat adalah produktifitas rendah, hanya 685 kg/ha/tahun, jauh dari produktifitas perkebunan besar yang rata-rata sudah di atas 1000 kg/ha/tahun. Rendahnya produktivitas tersebut antara lain disebabkan sebagian besar kebun petani 85% masih menggunakan bahan tanam non-unggul dan masih luasnya areal karet yang tua/rusak yang perlu diremajakan (Ditjenbun, 2005).

Untuk mencapai pertumbuhan dan produktivitas yang tinggi, bahan tanam digunakan adalah bibit unggul yang berasal dari benih unggul yang diseleksi dengan baik merupakan tahapan yang penting sebab penggunaan bibit unggul akan menghasilkan produksi pertanaman yang baik serta berproduksi secara berkesinambungan. Bahan tanam karet yang dianjurkan untuk ditanam adalah bahan tanam klon yang diperbanyak dari okulasi (Siagian, 2012). Dimana okulasi adalah satu teknik yang dilakukan untuk memperbanyak tanaman karet dari klon-klon unggul (Setiawan dan Andoko, 2010).

Masalah yang dihadapi para pekebunan menggunakan stump okulasi mata tidur sebagai bahan tanam ialah tingginya persentase kematian stump di lapangan sebesar 15- 20%. Persentase kematian yang terjadi di lapangan diakibatkan oleh terhambatnya pertumbuhan akar dan tunas (Rosyid dan Drajat, 2008).

Untuk mengatasi pertumbuhan akar yang terhambat maka dilakukan pemotongan akar yang bertujuan untuk meningkatkan perkembangan akar, pertumbuhan tunas dan memperbanyak serta mempercepat terbentuk akar- akar adventif. Pemotongan akar pada stump juga bertujuan untuk menghindari pembengkokan akar pada saat penanaman yang menyebabkan kekerdilan pertumbuhan bibit (Yahmadi 1979 dalam Sari 2001). Pemotongan akar tunggang merupakan salah satu masalah dalam pembibitan. Akar akan menentukan baik buruknya pertumbuhan bibit. Oleh karena itu dilakukan pemotongan akar supaya akar mampu tumbuh dengan baik dan memacu pertumbuhan akar lateral ke samping guna memperlebar penyerapan air oleh akar sehingga kebutuhan air oleh tanaman tercukupi dengan demikian dapat memacu pertumbuhan tunas lebih cepat (Nur, *et. al*, 2013).

Sejalan dengan permasalahan diatas, ada juga beberapa masalah yang terjadi dilapangan. Dimana pada saat pemesanan stump di Pusat Penelitian Karet Sungei Putih, Sumatera Utara untuk bahan praktikum di laboratorium budidaya tanaman karet Fakultas Petanian Universitas Sumatera Utara. Kenyataannya dilapangan stump yang diterima sangat bervariasi, panjang-panjang, dan tidak sesuai dengan polibag yang disiapkan sehingga daya tampung polibag untuk menahan stump tersebut tidak cukup. Dari permasalahan tersebut, peneliti ingin meneliti seberapa banyak pemotongan yang ideal yang diharapkan.

Selain pemotongan akar, media tanam juga penting untuk pertumbuhan tanaman yaitu sebagai tempat tumbuh dan berkembangnya tanaman. Pasir sering digunakan sebagai media tanam untuk menggantikan fungsi tanah (Ismail,2013). Berawal dari adanya permasalahan yang dihadapi para petani yakni ketersediaan tanah subur untuk saat ini sudah sangat sulit karena penggunaan tanah secara terus menerus dan lahan pertanian yang semakin sempit. Salah satu dampak dari semakin sempitnya lahan pertanian juga mengakibatkan adanya pilihan untuk membuka lahan pertanian pada lahan yang marginal, yaitu lahan yang memiliki batas kualitas kesuburan yang rendah. Sehingga

petani beralih fungsi dengan memanfaatkan lahan- lahan marginal yang cukup krisis. Dengan adanya alih fungsi lahan tersebut, peneliti tertarik menggunakan pasir sebagai media tanam karena selama ini penanganan lahan pasir masih relatif kurang. Dengan alternatif ini, dapat diketahui sebatas mana stump masih dapat bertahan tumbuh jika ditanam pada kondisi yang marginal.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai respon pertumbuhan stump karet (*Hevea brassiliensis* Muell Arg.) terhadap pemotongan akar tunggang pada beberapa komposisi media tanam.

Penelitian ini bertujuan Untuk mengetahui respon pertumbuhan stump karet (*Hevea brassiliensis* Muell Arg.) terhadap pemotongan akar tunggang pada berbagai komposisi media tanam.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan dengan ketinggian tempat \pm 25 m dari permukaan laut (dpl). Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Juli-November 2014 dengan suhu rata-rata 27.5^oC.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah stump mata tidur karet dari klon PB 260, polybag dengan ukuran 25 x 50 cm, tanah topsoil (inceptisol) pasir, label, air, pupuk Urea, SP-36, KCl, Kieserit, Dithane M45 dan amplop.

Alat yang digunakan pada penelitian adalah cangkul untuk mengolah plot, meteran, gembor, pisau, kalkulator, alat tulis, ember, spidol, jangka sorong, timbangan analitik, oven, gelas ukur dan kamera.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor perlakuan yaitu faktor pertama yaitu P₀ : Tanpa pemotongan akar tunggang, P₁: Pemotongan ¼ dari ujung akar, P₂= Pemotongan ½ dari ujung akar

dan faktor kedua yaitu : M₀ = Top Soil, M₁ = Top Soil : Pasir (1:1), M₂ = Top Soil : Pasir (1:2, M₃ = Top Soil : Pasir (1:3).

Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan sidik ragam dengan model linier aditif sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$
$$i = 1,2,3, \quad j = 1,2,3,4 \quad k = 1,2,3$$

Dimana :

Y_{ijk} = Hasil pengamatan pada taraf ke-i akibat perlakuan pemotongan akar tunggang dengan media tanam ke-j pada ulangan ke- k

μ = Rataan umum

α_i = Efek perlakuan pemotongan akar tunggang pada taraf ke-i

β_j = Efek perlakuan media tanam pada taraf ke-j

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Interaksi antara pemotongan akar tunggang taraf ke-i dan media tanam ke-j .

ϵ_{ijk} = Galat dari pemotongan akar tunggang ke-j dan media tanam ke-j pada ulangan ke-k.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase Melentis

hasil analisis sidik ragam terlihat bahwa perlakuan pemotongan akar berpengaruh nyata terhadap persentase bertunas dan perlakuan media tanam berpengaruh tidak nyata terhadap persentase melentis. Interaksi keduanya berpengaruh nyata terhadap persentase bertunas.

Pada Tabel 1 menunjukkan persentase melentis tertinggi perlakuan pemotongan akar yaitu pada P₁ sebesar 48.84% yang berbeda tidak nyata pada P₀ sebesar 48.42% namun berbeda nyata dengan P₂ sebesar 31.92% sedangkan persentase melentis tertinggi pada perlakuan media tanam yaitu pada M₀ sebesar 47.40% diikuti oleh M₂ sebesar 46.39%, M₁ sebesar 39.81 dan yang terendah yaitu pada M₃ sebesar 38.64%. Interaksi tertinggi pada perlakuan P₁M₂ sebesar 67.59% dan perlakuan terendah pada P₂M₂ sebesar 24.36%.

Tabel 1. Data pesentase melentis pada perlakuan pemotongan akar dan media tanam

Pemotongan Akar	Media Tanam				
	M ₀	M ₁	M ₂	M ₃	Rataan
P ₀	58.33	38.89	47.22	49.24	48.42a
P ₁	36.11	52.78	67.59	38.89	48.84a
P ₂	47.75	27.78	24.36	27.78	31.92b
Rataan	47.40	39.81	46.39	38.64	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada kolom/baris antar perlakuan, menunjukkan berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan.(DMRT) pada taraf 5%.

Berdasarkan hasil sidik ragam, perlakuan pemotongan akar berpengaruh nyata terhadap persentase melentis. Pada hasil pengamatan Tabel 1 parameter persentase melentis nilai rata-rata tertinggi pada P₁ sebesar 48.84%. Hal ini menunjukkan bahwa pemotongan ¼ dari ujung akar dapat mempercepat perkembangan akar dan pertumbuhan tunas. Pemotongan akar pada stump juga bertujuan untuk menghindari pembengkokan akar yang menyebabkan kekerdilan Yahmadi (1979) dalam Sari (2001). Dalam perbanyakan vegetatif dengan stek, pembentukan akar merupakan faktor awal yang sangat penting selama pertumbuhan tanaman (Hartman dan Kester, 1978) hal ini sesuai dengan pernyataan Wightman, Schneider dan Thidman (1980) pada ujung akar juga terdapat zat yang dapat menghambat munculnya tunas-tunas baru yaitu sitokinin. Dengan dilakukannya pemotongan pada ujung akar, akan menghilangkan zat tersebut sehingga diharapkan pemotongan akar akan merangsang pertumbuhan akar lateral. Akar

lateral akan berkembang dengan baik sehingga penyerapan unsur hara dan air dalam tanaman akan baik dan kebutuhan tanaman akan terpenuhi sehingga dapat mempercepat pertumbuhan tunas pada stump. Ashari (1995) menyatakan bahwa bagian akar yang terpotong akan menghasilkan kalus yaitu massa sel yang belum terdiferensiasi sebagai respon terhadap perlakuan jaringan. Kalus kemudian akan berdiferensiasi membentuk akar-akar baru.

Kecepatan melentis

Dari hasil analisis sidik ragam terlihat bahwa perlakuan pemotongan akar berpengaruh nyata terhadap kecepatan melentis tetapi perlakuan media tanam tidak berpengaruh nyata terhadap kecepatan melentis. Interaksi antara pemotongan akar dan media tanam juga berpengaruh nyata terhadap kecepatan melentis.

Rataan kecepatan melentis pada perlakuan pemotongan akar dan media tanam disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Data kecepatan melentis (hari) pada perlakuan pemotongan akar dan media tanam.

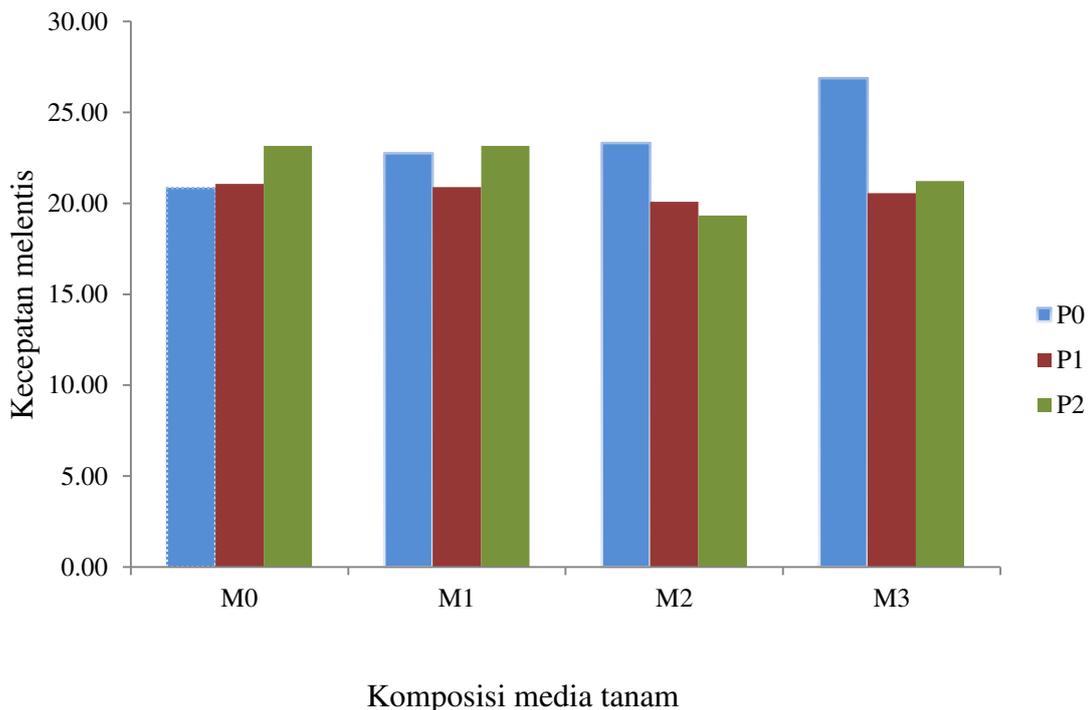
Pemotongan Akar	Media Tanam				
	M ₀	M ₁	M ₂	M ₃	Rataan
P ₀	20.84bc	22.75bc	23.32ab	26.88a	23.45a
P ₁	21.07bc	20.89bc	20.09bc	20.56bc	20.65b
P ₂	23.17bc	23.17bc	19.33c	21.22bc	21.72ab
Rataan	21.69	22.27	20.91	22.89	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada kolom/baris antar perlakuan, menunjukkan berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan,(DMRT) pada taraf 5%.

Dari Tabel 2 menunjukkan tercepatnya tunas melentis perlakuan pemotongan akar yaitu pada P₁ sebesar 20.65 hari yang berbeda nyata dengan P₂ sebesar 21.72 hari namun berbeda tidak nyata dengan P₀ sebesar 23.45 hari sedangkan kecepatan melentis tertinggi pada perlakuan media tanam yaitu pada M₂

sebesar 20.91 hari diikuti oleh M₀ sebesar 21.69 hari, M₁ sebesar 22.27 hari dan yang terendah yaitu pada M₃ sebesar 22.89 hari. Interaksi tertinggi pada perlakuan P₂M₂ sebesar 19.33 hari dan perlakuan terendah pada P₀M₂ sebesar 26.88 hari.

Komposisi media tanam terhadap kecepatan melentis pada pemotongan akar dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Komposisi media tanam terhadap kecepatan melentis pada pemotongan akar

Interaksi antara pemotongan akar dan media tanam berpengaruh nyata terhadap parameter kecepatan melentis, panjang bertunas, diameter tunas dan jumlah daun, dimana perlakuan terbaik terdapat pada kombinasi P₁M₀. Dari hasil pengamatan Tabel 2 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan pada P₁ dengan media tanam M₀ menghasilkan kecepatan melentis, panjang bertunas, diameter tunas dan jumlah daun tertinggi dengan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa kedua perlakuan memiliki hubungan yang saling mendukung sehingga dapat berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan stum karet, dimana dengan

dilakukannya pemotongan akar P₁ dengan media tanam M₀ maka jaringan-jaringan dalam akar akan aktif membelah untuk memacu pertumbuhan akar-akar adventif didukung dengan media tanam topsoil yang mampu menopang akar dan memiliki aerasi, drainase serta kelembaban yang cukup. Laju pertumbuhan kecepatan tunas sangat dipengaruhi oleh kemampuan batang bawah sebagai fasilitator pengangkut unsur hara dan air ke seluruh bagian tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Borchert (1973) dalam Hidayat, dkk., (2005) bahwa awal pertumbuhan tunas, aktivitasnya tergantung dari akumulasi karbohidrat di dalam tanaman

yang dihasilkan pada musim pertumbuhan sebelumnya dan karbohidrat tersebut bergerak menuju ke arah jaringan meristem, sehingga laju pertumbuhan tunas meningkat, didukung dengan media tanam topsoil cukup kuat dan kompak untuk menopang stek selama pembentukan akar dan mampu mempertahankan kelembaban media tanam sehingga laju pertumbuhan tunas terjadi. Namun dapat dilihat pada media tanam dengan pencampuran kadar pasir yang tinggi, stump karet masih dapat tumbuh dan berkembang walaupun dalam skala yang kecil. Penanaman karet pada lahan marjinal masih mampu

memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah dan memiliki daya adaptasi yang tinggi.

Berat basah akar (g)

Dari hasil analisis sidik ragam terlihat bahwa perlakuan pemotongan akar berpengaruh nyata dan perlakuan media tanam berpengaruh tidak nyata terhadap berat basah akar. Interaksi keduanya berpengaruh nyata terhadap berat basah akar.

Rataan berat basah akar pada perlakuan pemotongan akar dan media tanam disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Data berat basah akar (g) pada perlakuan pemotongan akar dan media tanam

Pemotongan Akar	Media Tanam				
	M ₀	M ₁	M ₂	M ₃	Rataan
P ₀	1.46d	2.76bcd	1.59cd	1.00d	1.70b
P ₁	1.08d	2.87bcd	2.72bcd	4.11ab	2.70a
P ₂	3.53abc	1.58cd	4.85a	2.63bcd	3.15a
Rataan	2.02	2.40	3.05	2.58	

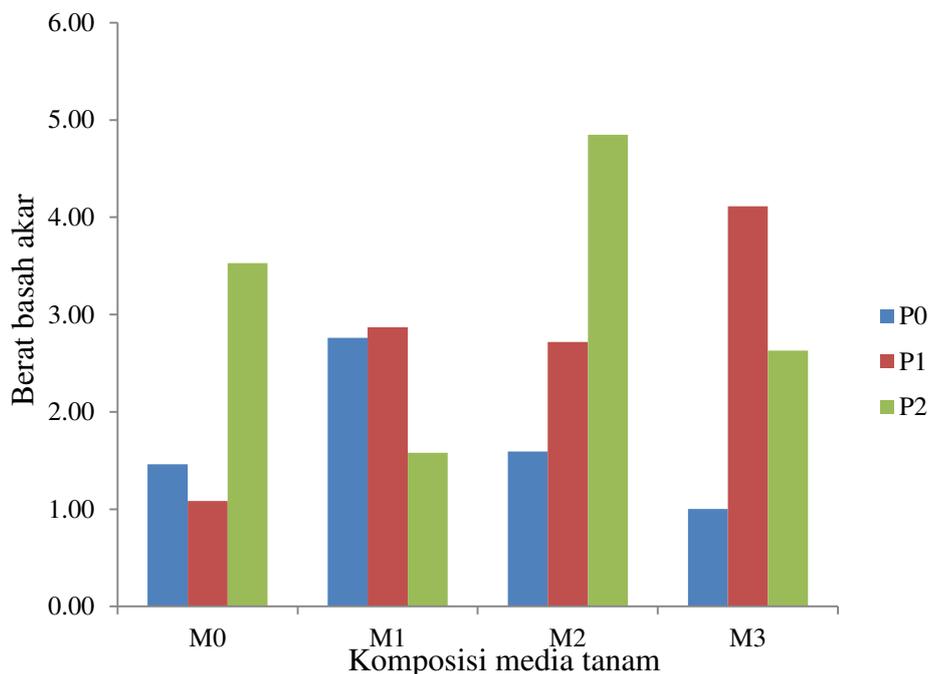
Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada kolom/baris antar perlakuan, menunjukkan berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) pada taraf 5%.

Pada Tabel 3 menunjukkan berat basah akar tertinggi perlakuan pemotongan akar yaitu pada P₂ sebesar 3.15 berbeda tidak nyata pada P₁ sebesar 2.70 dan berbeda nyata pada P₀ sebesar 1.70 sedangkan berat basah akar tertinggi pada perlakuan media tanam yaitu pada M₂ sebesar 3.05 diikuti oleh M₃ sebesar 2.58, M₁ sebesar 2.40 dan perlakuan yang terendah yaitu pada M₀ sebesar 2.02. Interaksi tertinggi pada perlakuan P₂M₂ sebesar 4.85 dan perlakuan terendah pada P₀M₃ sebesar 1.00.

Interaksi antara pemotongan akar dan media tanam berpengaruh nyata terhadap parameter berat basah akar dimana perlakuan terbaik terdapat pada kombinasi P₂M₀. Dari hasil pengamatan Tabel 3 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan pada P₂ dengan media tanam M₀ menghasilkan berat basah akar. Hal ini menunjukkan bahwa kedua perlakuan memiliki hubungan yang saling mendukung sehingga dapat berpengaruh nyata. Hal ini menunjukkan pemberian media tanam topsoil

memberikan respon untuk pertumbuhan akar dan tunas sehingga didapat media tanam yang bagus untuk pertumbuhan karet adalah media tanam topsoil, namun dapat dilihat pada media tanam dengan pencampuran kadar pasir yang tinggi, stump karet masih dapat tumbuh walaupun dalam skala yang kecil. Hal ini menunjukkan stump masih mampu bertahan dalam kondisi media tanam yang marginal. Hal ini sesuai dengan literatur Suhendry *et, al* (1996) yang menyatakan tanaman karet mempunyai akar tunggang yang dalam secara teoritis lebih mampu mengatasi masalah kekeringan. Tanaman karet bahkan mampu memberikan produktivitas yang lebih tinggi pada lahan berpasir dengan bulan kering dibandingkan dengan lahan yang tidak memiliki bulan kering.

Komposisi media tanam terhadap berat basah akar pada pemotongan akar dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Komposisi media tanam terhadap berat basah akar pada pemotongan akar.

SIMPULAN

Pemotongan akar tidak nyata untuk meningkatkan pertumbuhan stump karet. Komposisi media tanam topsoil : pasir (1:2) menurunkan pertumbuhan stump karet secara tidak nyata. Pemotongan akar $\frac{1}{4}$ dari ujung akar dengan media topsoil menurunkan pertumbuhan stump karet secara tidak nyata.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashari, S. 1995. Holtikultura Aspek Budidaya. Universitas Indonesia Press (UI-Press). Jakarta.
- Borchert, R. 1973. Simulation Of Rythmic Growth Under Constant Conditions. *Physiol. Plant.* 29: 173-180.
- Direktorat Jendral Perkebunan. 2012. Luas Areal, Peningkatan Produksi, Produktivitas dan Mutu Tanaman Tahunan. Kementerian Pertanian. Jakarta. www.pertanian.go.id/...asem/2012/Produksi-Karet.pdf.
- Ditjenbun. 2005. Road Map komoditi karet 2005-2025. Ditjenbun.
- Hartman dan Kester, 1983. *Plant propagation Principle and Practise* Prentice Hall Internasional Inc Engelwoods Clifs New Jersey 253-341.
- Ismail, Z.F. 2013. Media Tanam Sebagai Faktor Eksternal Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Tanaman . (PBT Ahli Pertama) Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan Surabaya. <http://www.ditjenbun.pertanian.go.id/.../berita-513-media-tanam->.
- Novianti, T dan Hapsari, H. E., 2007. Analisis Penawaran Ekspor Karet Alam Indonesia Ke Negara Cina. Departemen Ilmu Ekonomi, Fakultas Ekonomi dan Manajemen, IPB
- Nur, A. W., Harwati, T dan Aryantoro, H. 2013. Pengaruh Jumlah Stump dan Konsentrasi Pupuk Daun Terhadap Pertumbuhan Stump Mata Tidur

Tanama Karet (*Hevea brasiliensis* **Muell. Arg**). Jurnal Inovasi Pertanian Vol. 12, No. 12.<http://portalgaruda.org/?ref=browse&mod=viewarticle>.

Setiawan, D.H., dan A. Andoko. 2005. Petunjuk Lengkap Budidaya Karet. Agromedia Pustaka, Jakarta.

Rosyid J & Drajat B. 2008. Teknologi pembibitan karet untuk mendukung prima tani. Balai Penelitian Karet Sembawa. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian Vol. 30 No. 3*.<http://pustaka.litbang.deptan>.

Yahmadi, M. 1979. Budidaya dan Pengelolaan Kopi. Pusat Penelitian Perkebunan Bogor. Bogor.