

PENGARUH INOKULASI AZOTOBACTER DAN MIKORIZA ARBUSKULA TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KARET

Maulidi¹⁾ dan Dwi Zulfita²⁾

¹⁾ dan ²⁾Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian
Universitas Tanjungpura

e mail : elmauva_ut@yahoo.co.id

e mail : fifiagro@gmail.com

ABSTRACT

*This study aims to determine the effect of inoculation FMA, Azotobacter and its interaction with the rubber seedling growth and the search for the FMA and the density of Azotobacter dose is best for seedling growth. This research was conducted at the experimental farm of the Faculty of Agriculture Untan Pontianak. The research was conducted of the Month May 2012 until August 2012. The research was conducted with treatment factorial design 4 x 3 layout of completely randomized (CRD) with three replications. Azotobacter inoculation treatment consists of three levels ie inoculation *A.chroococcum* 2.5 x 10³ CFU mL⁻¹ (k1), 5 x 10³ CFU mL⁻¹ (k2), and 10 x CFU mL⁻¹ tree⁻¹ (K3). Factors inoculation with Mycorrhizae Fungi (M) which consists of four levels ie without inoculation FMA (m=0), 2.5 g / polybag (m1), 5 g / polybag (m2) and 10 g / polybag (m3). The experiment was repeated three times. The variables were observed in this study is the P content in leaf tissue (%), leaf area (cm²), leaf dry weight (g) and the length of scion (cm). The results showed that inoculation with various doses of FMA improve seedling performance. Inoculation with AMF dose of 10 g / polybag improve seedling performance is best. Inoculation with Azotobacter also can improve seedling performance. Inoculation with Azotobacter on the density of 10 x 10³ CFU mL⁻¹ seed tend to show that the best seedling growth. No interaction FMA and Azotobacter inoculation in influencing seedling growth.*

Keywords: Azotobacter, Seed Rubber, Mycorrhizae Fungi

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh inokulasi FMA, *Azotobacter* dan interaksinya terhadap pertumbuhan bibit karet serta mencari takaran FMA dan kepadatan *Azotobacter* yang terbaik terhadap pertumbuhan bibit karet. Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Untan Pontianak. Penelitian dilaksanakan dari Bulan Mei 2012 sampai dengan bulan Agustus 2012. Penelitian ini dilakukan dengan rancangan perlakuan faktorial 4 x 3 tata letak acak lengkap (CRD) dengan 3 ulangan. Perlakuan Inokulasi *Azotobacter* terdiri dari 3 taraf yaitu Inokulasi *A.chroococcum* 2,5 x 10³ CFU mL⁻¹ (k1), 5 x 10³ CFU mL⁻¹ (k2), dan 10 x CFU mL⁻¹ pohon⁻¹ (k3). Faktor inokulasi dengan Mikoriza Arbuskula (M) yang terdiri dari 4 taraf yaitu tanpa inokulasi FMA (m₀), 2,5 g/polybag (m₁), 5 g/polybag (m₂) dan 10 g/polybag (m₃). Percobaan diulang tiga kali. Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah kadar P dalam jaringan daun (%), luas daun (cm²), bobot kering daun (g) dan pertambahan panjang entris (cm). Hasil penelitian menunjukkan bahwa inokulasi dengan berbagai takaran FMA meningkatkan pertumbuhan bibit karet. Inokulasi dengan FMA takaran 10 g/polybag

meningkatkan pertumbuhan bibit karet yang terbaik. Inokulasi dengan *Azotobacter* juga dapat meningkatkan pertumbuhan bibit karet. Inokulasi dengan *Azotobacter* pada kepadatan 10×10^3 CFU mL⁻¹bibit⁻¹ cenderung menunjukkan pertumbuhan bibit karet yang terbaik. Tidak terjadi interaksi inokulasi FMA dan *Azotobacter* dalam mempengaruhi pertumbuhan bibit karet.

Kata Kunci : *Azotobacter*, *Bibit Karet*, *Mikoriza Arbuskula*

PENDAHULUAN

Dalam 10 tahun terakhir, produksi dan produktivitas tanaman perkebunan termasuk karet rakyat mengalami penurunan secara signifikan yang terutama di akibatkan oleh tanaman sudah tua, penurunan kualitas ekologi lahan dan kesuburan tanah, sistem budidaya yang dilakukan masih sangat sederhana, terjadinya kelangkaan pupuk dan semakin mahalnya harga pupuk. Karet merupakan salah satu komoditas utama subsektor perkebunan yang berperan penting dalam menghasilkan devisa negara dari ekspor non-migas, sumber pendapatan dan lapangan kerja penduduk, mendorong tumbuhnya agro-industri di bidang perkebunan dan sebagai sumber daya hayati dan pelestarian lingkungan. Produktivitas karet sekarang masih sangat rendah, pada tahun 2010 di Kalimantan Barat luas tanaman karet rakyat 4.942 ha dengan produksi 840 kg/ha/th (Badan Pusat Statistik, 2011). Jika dibandingkan dengan rata-rata produksi karet dari klon unggul pada lima tahun pertama produksinya bisa mencapai 1.200 – 1.500 kg/ha/th, hasilnya akan terus meningkat setelah mencapai umur sepuluh tahun. Produksi rata-ratanya adalah 1.600 – 1.800 kg/ha/th (Setiawan dan Andoko, 2010).

Berbagai upaya perlu terus dilakukan terutama terkait dengan upaya peningkatan produktivitas dan mutu karet secara berkelanjutan, khususnya untuk peremajaan dan perluasan tanaman karet (Dirjen Bina Produksi Perkebunan, 2003). Cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitas dan mutu karet adalah dengan menanam bibit unggul yang

telah dianjurkan oleh pemerintah. Salah satu bibit karet yang banyak digunakan untuk peremajaan dan perluasan tanaman karet dewasa ini adalah bibit tanaman karet yang berasal dari klon-klon unggul hasil teknik okulasi. Hasil okulasi tanaman karet adalah bibit okulasi di polybag. Bibit ini diperoleh dari stum OMT (okulasi mata tidur) yang ditanam di polybag sebelum ditanam ke lapangan. Pertimbangan penggunaan bibit karet dalam polybag karena memiliki banyak kelebihan yaitu kemungkinan hidup lebih besar dan pertumbuhan bibit seragam, akan tetapi bibit ini perlu perawatan yang baik selama di pembibitan hingga bibit tersebut siap ditanam di lapangan. Bibit yang siap dipindahkan ke lapangan setelah tumbuh 2 - 3 payung daun atau berumur satu tahun (Damanik. *et al.*, 2010).

Pemenuhan bibit siap tanam di lapangan dalam areal yang luas di hadapkan pada beberapa permasalahan diantaranya waktu pembibitan yang cukup lama untuk mendapatkan bibit siap tanam di lapangan. Usaha perbaikan yang dapat dilakukan untuk memperpendek masa praproduksi dan mempercepat awal panen adalah dengan mempersingkat periode dalam pembibitan dengan meningkatkan kesuburan tanaman.

Upaya yang dapat di lakukan untuk meningkatkan kesuburan tanaman adalah pemanfaatan bioteknologi tanah (jasa mikroba tanah dan teknologi pupuk alam). Daerah risosfer merupakan daerah aktivitas biologis dan kimia tanah, dipengaruhi oleh senyawa yang dikeluarkan oleh akar secara intensif dan merupakan makanan bagi mikroorganisme tanah (Baon, 1996). Bakteri yang efektif mengkolonisasi akar

yang disebut "Rhizobacteria" *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* = PGPR atau Rhizobacter perangsang pertumbuhan tanaman) (Sturz dan Nowak, 2000). PGPR memiliki kemampuan untuk melindungi bagian tanaman di atas tanah terhadap penyakit virus, jamur dan bakteri dengan resistensi sistemik terinduksi (ISR) (Zaidi *et al.*, 2003). Di samping itu PGPR dapat mempercepat perkecambahan, merangsang pertumbuhan akar dan tunas, meningkatkan kadar khlorofil daun, meningkatkan toleransi tanaman terhadap kekeringan dan garam serta dapat menunda penuaan daun (Singh *et al.*, 2003).

Salah satu bakteri PGPR yang penting dalam ekosistem tanah adalah *Azotobacter chroococcum*. *Azotobacter chroococcum* adalah spesies rizobakter yang telah dikenal sebagai agen biologis pemfiksasi N₂, yang mengkonversi dinitrogen ke amonium melalui reduksi elektron dan protonasi dinitrogen (Kizilkaya, 2009). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa inokulasi *Azotobacter* dapat memperbaiki pertumbuhan dan tingkat serapan N tanaman tahunan seperti pada tanaman lada (Ruhnayat, 2007) dan tanaman panili (Ruhnayat, 1999). Selain itu mikroba yang paling banyak mendapat perhatian dan banyak di gunakan pada sistem budidaya tanaman adalah Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA).

FMA yang bersimbiosis dengan akar tanaman, mampu meningkatkan serapan unsur hara N, P dan, K dan meningkatkan efisiensi penggunaan air tanah, meningkatkan nilai tegangan osmotik sel-sel tanaman pada tanah yang kadar airnya cukup rendah, sehingga tanaman dapat melangsungkan kehidupannya serta mampu meningkatkan laju pertumbuhan vegetatif dan produksi tanaman. Akar bibit tanaman yang terinfeksi oleh mikoriza arbuskula dan bersimbiosis dengan *Azotobacter* pada daerah risosfer akan mampu beradaptasi

dengan lingkungan pertanaman yang ekstrim (Kumar, Singh dan Sharma,, 2011).

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh inokulasi FMA, *Azotobacter* dan interaksinya terhadap pertumbuhan bibit karet serta mencari takaran FMA dan kepadatan *Azotobacter* yang terbaik terhadap pertumbuhan bibit karet.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Untan Pontianak. Penelitian dilaksanakan dari Bulan Mei 2012 sampai dengan bulan Agustus 2012. Bibit yang digunakan berasal bibit klon unggul penghasil lateks PB 260 sebagai batang atasnya (mata entris), sedangkan batang bawah berasal dari biji sapan dan berumur ± 12 bulan, memiliki payung satu atau bibit karet yang telah bibitkan terlebih dahulu di dalam polybag dengan umur kurang dari dua bulan setelah pelaksanaan okulasi. Inokulan *Azotobacter* dengan kepadatan koloni 10⁴ CFU mL⁻¹ diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Pertanian UGM. Inokulan Mikoriza Arbuskula (MA) jenis *Glomus* diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Institut Pertanian Bogor dalam bentuk biakan pada media Zeolit. Media tanam berupa tanah Podsolik Merah Kuning (PMK) dengan kandungan N total = 0,16%, P₂O₅ = 11,40%, K= 0,32 cmol kg⁻¹, pH = 4,42 Pupuk dasar yang digunakan adalah pupuk dasar anjuran bibit karet dalam polybag umur dua bulan. Menurut Lombu (2011), pupuk dasar bibit karet umur bulan adalah : Urea 4,30 g, SP-36 7,30 g, KCl 2,60 g.

Penelitian ini dilakukan dengan rancangan perlakuan faktorial 4 x 3 tata letak acak lengkap (CRD) dengan 3 ulangan. Perlakuan Inokulasi *Azotobacter* terdiri dari 3 taraf yaitu Inokulasi *A.chroococcum* 2,5 x 10³ CFU mL⁻¹ (k1), 5 x 10³ CFU mL⁻¹ (k2), dan 10 x CFU mL⁻¹ pohon⁻¹ (k3).

Faktor inokulasi dengan Mikoriza Arbuskula (M) yang terdiri dari 4 taraf yaitu tanpa inokulasi FMA (m_0), 2,5 g/polybag (m_1), 5 g/polybag (m_2) dan 10 g/polybag (m_3). Percobaan diulang tiga kali. Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah kadar P dalam jaringan daun (%), luas daun (cm^2), bobot kering daun (g) dan pertambahan panjang entris (cm). Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis varians (uji F), apabila uji F menunjukkan adanya pengaruh yang nyata dari masing-masing perlakuan maupun interaksinya maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil sidik ragam terhadap kadar P daun bibit karet menunjukkan bahwa inokulasi FMA pada berbagai takaran dan kerapatan *Azotobacter* berpengaruh terhadap kadar P dalam jaringan daun bibit karet. Tidak terjadi interaksi inokulasi FMA dan kerapatan *Azotobacter* terhadap kadar P dalam jaringan daun bibit karet. (Tabel 1). Tabel 1 menunjukkan bahwa bibit karet yang diinokulasi dengan FMA pada berbagai takaran menghasilkan kadar P dalam jaringan daun yang berbeda. Bibit karet yang diinokulasi dengan FMA takaran 10 g/polybag menunjukkan kadar P dalam jaringan daun yang paling banyak dibandingkan inokulasi FMA pada takaran lainnya dan tanpa diinokulasi dengan FMA.

Hal ini disebabkan dengan inokulasi FMA takaran 10 g/polybag dapat meningkatkan P tersedia ditambah kandungan P yang tinggi dalam larutan tanah sehingga infeksi akar lebih tinggi, akibatnya kadar P dalam jaringan daun juga lebih tinggi. FMA yang menginfeksi akar akan membantu akar dalam penyerapan nutrisi dari dalam tanah khususnya penyerapan P. Dodd *et al* (1987) *cit.* Baon (1996) menyatakan bahwa efektivitas hifa FMA dalam penyediaan hara P dapat dihubungkan dengan kecilnya diameter hifa

sehingga luas permukaan kontak dengan sumber P lebih besar dibanding dengan luas permukaan akar sehingga dapat menggunakan pupuk P yang kurang tersedia.

Penelitian membuktikan bahwa mikoriza arbuskula mampu meningkatkan serapan hara, baik hara makro maupun hara mikro, sehingga penggunaan mikoriza arbuskula dapat dijadikan sebagai alat biologis untuk mengurangi dan mengefisienkan penggunaan pupuk buatan. De La Cruz 1981 *cit.* Davies *et al.* (1996), membuktikan bahwa Mikoriza Arbuskula mampu menggantikan kira-kira 50% penggunaan fosfat, 40% nitrogen dan 25% kalium. Meningkatnya efisien pemupukan dengan adanya mikoriza arbuskula di akar tanaman, karena mikoriza arbuskula dapat memperpanjang dan memperluas jangkauan akar terhadap penyerapan unsur hara, maka serapan hara tanaman pun meningkat sehingga aktivitas metabolisme berlangsung dengan baik. (Husin dan Marlis, 2000).

Ada perbedaan pengaruh kerapatan *Azotobacter chroococcum* dalam menghasilkan kadar P dalam jaringan daun bibit karet. Bibit karet yang diinokulasi dengan *Azotobacter chroococcum* dengan kerapatan 10×10^3 CFU mL^{-1} bibit $^{-1}$ menghasilkan kadar P dalam jaringan daun bibit yang paling banyak dan berbeda dengan kerapatan $2,5 \times 10^3$ mL^{-1} bibit $^{-1}$ dan 5×10^3 mL^{-1} bibit $^{-1}$ (Tabel 1).

Azotobacter merupakan salah satu mikroba tanah yang berperan dalam proses penguraian bahan organik, melepaskan nutrisi ke dalam bentuk yang tersedia bagi tanaman, dan mendegradasi residu toksik (Ruhnayat, 1999). Selain itu, mikroba juga berperan sebagai agen peningkat pertumbuhan tanaman (*plant growth promoting agents*) yang menghasilkan berbagai hormon tumbuh, serta berbagai asam-asam organik yang dibutuhkan dalam pertumbuhan bulu-bulu akar dan mampu memperbaiki kesehatan biologi tanah.

Tabel 1. Kadar P dalam Jaringan Daun Bibit Karet (%) pada berbagai takaran FMA dan Azotobacter

FMA (g/polybag)	<i>A.chroococcum</i> (CFU mL ⁻¹ bibit ⁻¹)			Rerata
	2,5 x 10 ³	5 x 10 ³	10 x 10 ³	
0	0,30	0,29	0,37	0,32 b
2,5	0,35	0,37	0,39	0,37 b
5	0,33	0,34	0,41	0,36 b
10	0,38	0,34	0,57	0,43 a
Rerata	0,35 b	0,33 b	0,44 a	(-)

KK (%) = 14,72.

Keterangan : Tanda (-) menunjukkan tidak terjadi interaksi antar faktor. Angka di dalam kolom atau baris diikuti huruf sama berarti tidak berbeda menurut uji jarak berganda Duncan 5%

Tabel 2. Luas Daun Bibit Karet (cm²) pada berbagai takaran FMA dan Azotobacter

FMA (g/polybag)	<i>A.chroococcum</i> (CFU mL ⁻¹ bibit ⁻¹)			Rerata
	2,5 x 10 ³	5 x 10 ³	10 x 10 ³	
0	581,37	612,43	669,80	621,20 c
2,5	458,14	697,08	774,17	643,13 c
5	927,42	982,49	1011,10	973,67 b
10	1046,08	1048,19	1122,42	1072,23 a
Rerata	753,25 b	835,05 a	894,37 a	(-)

KK (%) = 9,91

Keterangan : Tanda (-) menunjukkan tidak terjadi interaksi antar faktor. Angka di dalam kolom atau baris diikuti huruf sama berarti tidak berbeda menurut uji jarak berganda Duncan 5%

Hasil sidik ragam terhadap luas daun bibit karet menunjukkan bahwa inokulasi FMA dan Azotobacter pada berbagai takaran berpengaruh terhadap luas daun bibit karet. Tidak terjadi interaksi inokulasi FMA Azotobacter terhadap luas daun bibit karet. (Tabel 2).

Tabel 2 menunjukkan bahwa bibit karet yang diinokulasi dengan FMA pada berbagai takaran dan tanpa inokulasi FMA menghasilkan luas daun yang berbeda. Inokulasi dengan FMA takaran 10 g/polybag menghasilkan daun yang paling luas. Hal ini diduga dengan pemberian FMA takaran 10 g/polybag menghasilkan infeksi akar yang terbaik sehingga turut berpengaruh terhadap penyerapan hara P dan unsur hara lainnya seperti Mg, Ca, K dan S serta penyerapan air, unsur hara mikro seperti Cu dan Zn sehingga memungkinkan proses fotosintesis

berlangsung optimal. Pada Tabel 2 juga terlihat bahwa bibit karet yang diinokulasi dengan *Azotobacter chroococcum* 5 x 10³ CFU mL⁻¹bibit⁻¹ dan 10 x 10³ CFU mL⁻¹bibit⁻¹ menghasilkan daun yang lebih luas dibandingkan dengan bibit karet yang diinokulasi dengan *Azotobacter chroococcum* 2,5 x 10³ CFU mL⁻¹bibit⁻¹.

Hal ini di sebabkan karena *Azotobacter* adalah spesies rizobakteri yang telah dikenal sebagai agen biologis pemfiksasi dinitrogen, yang menkonversi dinitrogen menjadi amonium melalui reduksi elektron dan protonasi gas dinitrogen. Unsur hara yang membatasi produktivitas tanaman adalah nitrogen sehingga inokulasi *Azotobacter chroococcum* dapat menambah ketersediaan hara nitrogen dalam tanah yang dapat diserap dan dimanfaatkan oleh akar tanaman untuk memacu pertumbuhan vegetatif tanaman termasuk menambah luas daun bibit karet.

Hasil sidik ragam terhadap bobot kering daun bibit karet menunjukkan bahwa inokulasi FMA pada berbagai takaran berpengaruh terhadap bobot kering daun bibit karet sedangkan inokulasi dengan *Azotobacter* menunjukkan berpengaruh tidak nyata. Tidak terjadi interaksi inokulasi FMA *Azotobacter* terhadap bobot kering daun bibit karet. (Tabel 3).

Tidak ada perbedaan pengaruh inokulasi *Azotobacter chroococcum* terhadap bobot kering daun bibit karet. Bibit karet yang diinokulasi dengan *Azotobacter chroococcum* pada berbagai kepadatan mempunyai bobot kering daun yang tidak berbeda. Bibit karet yang diinokulasi dengan FMA takaran 5 dan 10 g/polybag mempunyai bobot kering daun yang lebih banyak dibanding yang diinokulasi dengan FMA takaran 2,5 g/polybag dan tanpa diinokulasi dengan FMA. Tampak peningkatan takaran inokulasi FMA menghasilkan bobot kering daun bibit karet yang semakin banyak (Tabel 3).

Inokulasi dengan FMA takaran 10 g/polybag, bobot kering daun bibit karet

semakin banyak. Dengan daun yang lebih luas pada inokulasi FMA takaran 10 g/polybag maka pada laju fotosintesis yang sama menghasilkan asimilat hasil fotosintesis yang lebih banyak. Dengan demikian bobot kering daun bibit yang dihasilkan lebih banyak dibanding bibit karet pada perlakuan inokulasi FMA takaran lainnya.

Peningkatan bobot kering daun bibit merupakan indikator berlangsungnya pertumbuhan bibit yang merupakan hasil proses fotosintesis bibit karet. Proses fotosintesis yang terjadi pada bagian daun menghasilkan fotosintat yang selanjutnya ditranslokasikan ke bagian tanaman yakni batang, akar dan daun.

Hasil sidik ragam terhadap pertambahan panjang entris bibit karet menunjukkan bahwa inokulasi FMA pada berbagai takaran dan *Azotobacter* pada berbagai kepadatan berpengaruh terhadap pertambahan panjang entris bibit karet. Tidak terjadi interaksi inokulasi FMA dan *Azotobacter* terhadap pertambahan panjang entris bibit karet. (Tabel 4).

Tabel 3. Bobot Kering Daun Bibit Karet (g) pada berbagai takaran FMA dan *Azotobacter*

FMA (g/polybag)	<i>A.chroococcum</i> (CFU mL ⁻¹ bibit ⁻¹)			Rerata
	2,5 x 10 ³	5 x 10 ³	10 x 10 ³	
0	0,90	1,04	1,12	1,02 b
2,5	0,79	1,08	1,43	1,10 b
5	2,39	2,49	2,92	2,60 a
10	2,80	2,93	2,94	2,89 a
Rerata	1,72 a	1,89 a	2,10 a	(-)

KK (%) = 21,93

Keterangan : Tanda (-) menunjukkan tidak terjadi interaksi antar faktor. Angka di dalam kolom atau baris diikuti huruf sama berarti tidak berbeda menurut uji jarak berganda Duncan 5%

Tabel 4. Pertambahan Panjang Entris Bibit Karet (cm) pada berbagai takaran FMA dan kepadatan *Azotobacter*

FMA (g/polybag)	<i>A.chroococcum</i> (CFU mL ⁻¹ bibit ⁻¹)			Rerata
	2,5 x 10 ³	5 x 10 ³	10 x 10 ³	
0	10,18	10,48	12,04	10,90 c
2,5	10,46	10,98	12,68	11,37 c
5	23,40	24,12	26,16	24,56 b
10	28,14	27,08	28,72	27,98 a
Rerata	18,05 b	18,17 b	19,90 a	(-)

KK (%) = 6,45

Keterangan : Tanda (-) menunjukkan tidak terjadi interaksi antar faktor. Angka di dalam kolom atau baris diikuti huruf sama berarti tidak berbeda menurut uji jarak berganda Duncan 5%

Tabel 4 menunjukkan bahwa pertambahan panjang entris bibit karet dengan variasi takaran inokulasi FMA dan tanpa inokulasi FMA menunjukkan adanya perbedaan. Bibit karet yang diinokulasi dengan FMA takaran 10 g/polybag pertambahan panjang entris yang lebih tinggi dibanding dengan bibit karet yang diinokulasi dengan FMA takaran lainnya dan tanpa diinokulasi FMA.

Pada Tabel 4 juga terlihat bahwa bibit karet mempunyai pertambahan panjang entris yang berbeda pada variasi kepadatan *A.chroococcum*. Bibit karet yang diinokulasi dengan *Azotobacter chroococcum* dengan kepadatan 10 x 10³ CFU mL⁻¹bibit⁻¹ menghasilkan pertambahan panjang entris yang tertinggi dibandingkan dengan bibit karet yang diinokulasi dengan *A.chroococcum* pada kepadatan lainnya.

Pertambahan panjang entris juga merupakan salah satu indikator pertumbuhan bibit karet. Pertambahan panjang entris merupakan bentuk adanya peningkatan pembelahan dan pembesaran sel dari hasil peningkatan fotosintat bibit tanaman karet. Selain itu pertambahan panjang entris juga dipengaruhi oleh sifat fisik dan kimia tanah termasuk ketersediaan unsur hara.

Pertambahan panjang entris merupakan akibat pembelahan dan

pembesaran sel karena penumpukan hasil asimilat tersebut pada batang. Gardner *et al* (1985) menyatakan bahwa berat kering total tanaman didominasi oleh tajuk. Dennis dan Turpin (1990) menyatakan bahwa bobot kering tanaman hasil fotosintesis merupakan sumber energi bagi pembelahan dan pembesaran sel yang mengakibatkan pertambahan panjang entris bibit karet.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa inokulasi dengan berbagai takaran FMA meningkatkan pertumbuhan bibit karet. Inokulasi dengan FMA takaran 10 g/polybag meningkatkan pertumbuhan bibit karet yang terbaik. Inokulasi dengan *Azotobacter* juga dapat meningkatkan pertumbuhan bibit karet. Inokulasi dengan *Azotobacter* pada kepadatan 10 x 10³ CFU mL⁻¹bibit⁻¹ cenderung menunjukkan pertumbuhan bibit karet yang terbaik. Tidak terjadi interaksi inokulasi FMA dan *Azotobacter* dalam mempengaruhi pertumbuhan bibit karet.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik. 2011. *Kalimantan Barat Dalam Angka (Kalimantan Barat In Figures) 2011*. Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Barat. Pontianak.

- Baon, J. B. 1996. *Pemanfaatan Jamur Mikoriza Arbuskular sebagai Pupuk Hayati di Bidang Perkebunan*. Workshop Mikoriza oleh Assosiasi Mikoriza Indonesia. PAU Bioteknologi IPB. Bogor.
- Damanik, S., Syakir. M., Made. M., Siwanto. 2010. *Budidaya Dan Pasca Panen Karet*. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Perkebunan. Bogor
- Davies, F.T, S.E. Svenson, J.C. Henderson, L. Phavaphutanon. S.A. Duray , Olalde Portugal C.E. Meier, S.H. Bo. 1996. *Non-nutritional stress acclimation of mycorrhizal woody plants exposed to drought*. Tree Phy. 16: 985–993.
- Dennis, D.T. and D. H. Turpin. 1990. *Plant Physiology Biochemistry and Molecular Biology*. John Willey and Sons Inc. New York.
- Direktorat Jenderal Bina Produksi Perkebunan. 2003. *Statistik Perkebunan Indonesia Tahun 2001 – 2003*. Departemen Pertanian. Direktorat Jenderal Bina Produksi Perkebunan. Jakarta.
- Gardner, F. P., B. Pearce and R. L. Mitchell. 1985. *Physiological of Crop Plants (Fisiologi Tanaman Budidaya, alih Bahasa Herawati Susilo)*. UI Press. Jakarta.
- Husin, E. F. dan R. Marlis. 2002. *Aplikasi Cendawan Mikoriza Arbuskular sebagai pupuk biologi pada pembibitan kelapa sawit*. Prosiding Seminar Nasional BKS PTN Wilayah Indonesia Barat, FP USU Medan.
- Kizilkaya, R. 2009. *Nitrogen fixation capacity of Azotobacter spp. Strai isolasi from soil in different ekosistem danreltionsyip between them danthe microbiological protis of soils*. J. Environ 30 (1): 73-82
- Kumar, V. , A. Singh S. dan S. Sharma. 2011. *AM Fungi dan A.chroococccum Affecting Yield, Nutrient Uptake and Cost Efficacy of Isabgoal (Plantago ovata) in Indian Arid Region*. Thai J. of Agri. Sci. 44(1): 53-60
- Ruhnayat, A. 2007. *Effect of Azotobacter, bat guano danglyricidia compost on the of bushy black pepper (Piper nigrum L.)*. Pros. Sem. XIII Persada. Fak. Kedokteran Hewan IPB. 249-252.
- Ruhnayat, A. 1999. *Pemanfaatan Azotobacter dan mikroba pelarut P sebagai sumber hara N dan P pada tanaman lada*. Laporan Teknis Penelitian Balitro Buku II. 235 – 244.
- Setiawan, H.D dan Andoko, A. 2010. *Petunjuk Lengkap Budidaya Karet Revisi*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Singh, T. dan S.K. Dixit. 2003. *Use of biofertilizers for higher crop yield*. Farm Information Unit, Directorate of Extension, MOAGOI, Krishi Vistar Bhavan, Pusa, New Delhi, India.
- Zaidi, A, M.S. Khan dan M. Amil. 2003. *Interactive effect of rhizotrophic micro organisms on yield and nutrient uptake of chickpea (Cicer arietinum L.)* Eur. J. Agron. 19(1): 15- 21.