

PENGARUH PEMBERIAN MVA (MIKORIZA VESICULAR ARBUSKULAR) TERHADAP PERTUMBUHAN STUMP KARET KLON PB 260 (*Hevea Brasiliensis* Muell Arg.) DAN SERAPAN HARA PADA BERBAGAI KADAR AIR TANAH DI RUMAH KASA

EFFECT OF MYCORRIZA INOCULATION ON THE GROWTH OF RUBBER STUMPS (*Hevea Brasiliensis* Muell Arg.) CLONES PB 260 AND NUTRITION UPTAKE ON VARIOUS SOIL WATER CONTENT AT THE SCREEN HOUSE

Asmarlaili Sahar Hanafiah^{1*}, T Sabrina¹, Diana Sofia Hanafiah²

¹Program Studi Pasca Sarjana Fakultas Pertanian USU Medan - 20155

²Program studi Agroekoteknologi FP USU Medan -20155

*Corresponding author : assaharhanafiah@yahoo.com

ABSTRAK

*Mikoriza arbuskular merupakan jamur akar yang dapat meningkatkan ketahanan bibit yang diinfeksi lebih baik dibandingkan dengan yang tidak terinfeksi jika ditanam ke lapang. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh pemberian MVA (Mikoriza VesicularArbuskular) terhadap pertumbuhan stump karet Klon PB 260 (*Hevea brasiliensis* MUELL Arg.) dan serapan hara pada berbagai kadar air tanah di rumah kaca. Penelitian dilakukan pada akhir Maret 2014 dan selesai pada pertengahan Agustus 2014. Isolat MVA yang digunakan adalah *Acaulospora* sp 1, *Acaulospora* sp 2 dari hasil penelitian HB 2013 dan *Glomus* sp yang berasal dari koleksi Laboratorium Biologi Tanah FPUSU. Penelitian ini dilakukan di rumah kaca FP USU, dengan menggunakan rancangan petak terpisah. Sebagai petak utama adalah kadar air (100, 80 dan 60% kapasitas lapang). Sebagai anak petak adalah perlakuan MVA sebanyak 100g inokulum/polibeg yang terdiri dari tanpa inokulasi dan diinokulasi dengan berbagai isolat MVA. Setiap kombinasi perlakuan diulang empat kali. Variabel yang diamati meliputi pertumbuhan tanaman (pertambahan diameter batang) yang diamati setiap minggu, bobot kering tanaman, serapan hara N dan P, derajat infeksi akar pada akhir percobaan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penurunan kadar air tanah menurunkan serapan unsur hara N dan P oleh tanaman. Pada kondisi kadar air tanah 80% kapasitas lapang diperoleh pertambahan diameter batang, serta serapan hara N, P tertinggi pada tanaman yang diinokulasi dengan *Acaulospora* Sp1. Pada kondisi kadar air tanah 60% kapasitas lapang, pertambahan diameter batang tertinggi diperoleh pada tanaman yang diinokulasi dengan *Glomus* sp.*

Kata kunci: mikoriza, *Hevea brasiliensis* MUELL Arg., cekaman air, N & P uptake,

PENDAHULUAN

Tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Muell.Arg) merupakan salah satu tanaman perkebunan yang bernilai ekonomi tinggi sebagai penyumbang devisa Negara. Penanaman tanaman karet disamping untuk mendapatkan lateks sebagai produksi utama yang merupakan bahan baku berbagai industri, juga dikembangkan sebagai

sumber kayu untuk berbagai kebutuhan. Kebutuhan akan produksi lateks dan kayu yang semakin meningkat mendorong peneliti di bidang perkaretan berupaya untuk meningkatkan produksi tanaman karet tersebut. Disamping itu karena adanya persaingan dalam penggunaan lahan antara tanaman kelapa sawit dan tanaman karet mengakibatkan banyaknya areal tanaman karet yang dikonversi menjadi

areal tanaman kelapa sawit sehingga produksi karet sulit dipertahankan.

Pada umumnya tanaman karet tumbuh baik di dataran rendah (0-400 m dpl) di daerah beriklim basah dengan curah hujan sekitar 2000-4000 mm/tahun atau iklim A, B dan C (menurut klasifikasi Oldeman). Tanaman karet di daerah ini sering diserang penyakit gugur daun (*Colletotrichum gloeosporioides*) dan jamur akar putih (*Rigidoporus lignosus*) terutama pada daerah yang mempunyai curah hujan di atas 3000 mm/th. Keadaan ini menyebabkan kerapatan tanaman menjadi rendah, produktivitas yang dicapai tidak optimal, umur ekonomis tanaman lebih singkat dan menyebabkan biaya produksi tinggi. Tanaman karet butuh suhu rata harian sekitar 28°C, dengan sinar matahari 5-7 jam /hari. Tanaman karet tumbuh baik pada tanah yang mempunyai pH 3,5 hingga 7,0 dengan kandungan hara N, P, K dan mikro yang cukup (Karyudi dan Fletcher, 2001).

Peningkatan populasi penduduk dan komoditas andalan, disamping persaingan penggunaan lahan pada areal beriklim basah semakin ketat, baik dengan komoditas perkebunan lainnya maupun dengan komoditas tanaman pangan menyebabkan pengembangan karet pada lahan beriklim kering perlu diantisipasi. Lahan beriklim kering tersebar di beberapa lokasi Kawasan Barat Indonesia dan sebagian besar di Kawasan timur Indonesia dengan curah hujan kurang dari 1500 mm/tahun atau tipe iklim D dan E (klasifikasi Oldeman). Di daerah ini umumnya tanahnya tidak subur dengan curah hujan rendah serta distribusinya yang tidak merata, sehingga menyebabkan air merupakan faktor pembatas utama pertumbuhan dan produksi tanaman. Faktor pembatas lainnya adalah tanah-tanah di daerah ini umumnya miskin hara dan bahan organik serta solum yang dangkal, akibatnya pertumbuhan dan produksi tanaman rendah (Neliyati, 2010).

Pertumbuhan tanaman secara umum sangat tergantung kepada ketersediaan air

di dalam tanah. Air mempengaruhi berbagai proses kimia dan biologi di dalam tanah. Kelarutan / konsentrasi unsur hara di dalam tanah serta pergerakan unsur hara ke akar tanaman sangat dipengaruhi oleh ketersediaan air di dalam tanah. Air di dalam tanaman penting sebagai pelarut dan pereaksi dalam berbagai proses termasuk fotosintesis, berbagai hidrolisa, mengatur turgiditas antar lain pada pembesaran sel dan mekanisme membuka menutupnya stomata.

Kekeringan mengakibatkan terhambatnya translokasi unsur hara ke permukaan akar ataupun menurunnya pertumbuhan, produksi serta kualitas tanaman. Tanaman mempunyai ketahanan yang berbeda terhadap cekaman air yang dipengaruhi oleh genotip tanaman serta tingkat cekaman air tersebut.

Mikoriza vesicular arbuskular (MVA) merupakan bentuk asosiasi simbiotik antara akar tumbuhan dengan jamur endomikoriza. Keberadaan jamur MVA ini tidak saja memiliki manfaat bagi tumbuhan tapi juga bermanfaat terhadap ekosistem. MVA dapat meningkatkan serapan unsur hara dan air serta ketahanan tanaman terhadap pathogen, sehingga meningkatkan resistensi tanaman terhadap kekeringan, penyakit dan tanah miskin hara

Dalam pengembangan perkebunan tanaman karet di lahan kritis di daerah beriklim kering diperlukan suatu paket teknologi yang dapat meningkatkan produktivitas tanah. Penggunaan paket bioteknologi MVA merupakan cara yang perlu diteliti untuk pemanfaatan lahan-lahan kritis dalam pengembangan perkebunan karet di daerah beriklim kering. Dari hasil penelitian Sahar Hanafiah dkk (2013) menunjukkan adanya isolat MVA (isolat *Acaulospora* Sp 1 dan isolat *Acaulospora* Sp 2), yang mempunyai kompatibilitas yang tinggi dengan bibit tanaman karet yang ditunjukkan oleh derajat infeksi akar dan serapan unsur hara P yang tinggi. Diperlukan penelitian lanjutan untuk menguji kemampuan isolat ini terhadap pertumbuhan bibit tanaman karet pada

kondisi kekeringan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh pemberian mikoriza terhadap pertumbuhan dan serapan unsur hara pada bibit tanaman karet pada berbagai kadar air tanah.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan pada akhir Februari 2014 dan selesai pada pertengahan Agustus 2014 di Rumah Kasa Fakultas Pertanian USU, Medan. Penelitian dilakukan dengan menggunakan rancangan petak terpisah (Split Plot Design). Sebagai petak utama adalah kadar air 100% kapasitas lapang (K1), kadar air 80% kapasitas lapang (K2) dan kadar air 60% kapasitas lapang (K3). Sebagai anak petak adalah perlakuan mikoriza. Perlakuan mikoriza terdiri dari tanpa inokulasi (Mo), inokulasi dengan *Acaulospora* sp1 (M1), inokulasi dengan *Acaulospora* sp2 (M2) dan diinokulasi dengan *Glomus* sp (M3). Jumlah inokulum yang diberikan adalah 100 gram propagul per polibag. Setiap kombinasi perlakuan diulang empat kali. Isolat *Acaulospora* sp 1 yaitu isolat yang potensial dan kompatibel dengan tanaman karet yang merupakan hasil penelitian tahun pertama dari penelitian Hibah Bersaing 2013, isolat *Acaulospora* Sp 2, serta *Glomus* sp berasal dari koleksi Laboratorium Biologi Tanah FPUSU.

Penanaman dan Inokulasi MVA

Contoh tanah dimasukkan ke dalam polybag yang berukuran 35 cm x 55 cm (ukuran 10 kg) sebanyak lebih kurang 3 kg per pot (1/3 bagian). Sebelum penanaman dilakukan inokulasi MVA sesuai perlakuan dengan cara meletakkan inokulum di permukaan tanah di dalam polybag dimana bibit akan diletakkan. Penanaman dilakukan dengan memasukkan stump karet ke dalam lobang tanam pada taburan spora. Setelah itu polybag dipenuhi dengan sisa tanah. Tanaman di dalam polybag disiram dengan air sesuai kebutuhan (kapasitas lapang). Tanaman dipupuk dengan larutan pupuk Hyponex yang disemprotkan melalui

daun. Setelah 3 hari diberi pupuk fosfat alam sebanyak 50 g per polybag dengan cara menugalkan ke daerah perakaran. Setelah satu bulan diberikan pupuk NPKMg (15-15-6-4) sebanyak 15 g per polybag dengan cara menugalkan pupuk tersebut ke daerah perakaran (bagian leher akar). Selama pertumbuhan tanaman dilakukan pemeliharaan tanaman seperti penyiraman (setiap hari), pengendalian hama penyakit apabila ada dijumpai serangan.

Sebagai pupuk dasar diberikan fosfat alam sebanyak 50 g per polibag. Pemberian pupuk ini dilakukan satu minggu setelah bibit dipindahkan. Setelah satu bulan penanaman diberikan pupuk NPKMg (15-15-6-4) sebanyak 15 g per polibag. Penyiangan rumput dan pengendalian hama dan penyakit dilakukan selama pertumbuhan tanaman.

Pemanenan

Percobaan dihentikan pertengahan Agustus 2014. Tanaman dikeluarkan dari polybag dengan mengoyak polybag. Bagian tanaman dipisahkan dengan akar, sebagian akar diambil untuk melihat infeksi MVA. Setelah itu dimasukkan bagian tanaman dan akar ke dalam kantong yang berbed dan dikeringkan dalam oven (70⁰C) selama 24 jam. Setelah itu ditimbang bobot kering bagian atas tanaman, selanjutnya dianalisa kadar N dan P tanaman.

Variabel Yang diamati

Variabel yang diamati meliputi pertambahan diameter batang, derajat infeksi akar, serapan unsur hara N dan P, serta pengukuran status air tanaman. Pengukuran status air dilakukan pada akhir percobaan yang meliputi potensial air daun, tekanan osmotik, tekanan turgor dan kandungan air relatif daun.

Potensial air daun dan tekanan osmotik diukur dengan Pshychrometer Wescor Chamber C-30 dengan diameter chamber 1,9 cm. Pshychrometer terlebih dahulu dikalibrasi dengan natrium khlorida (Lang, 1967, dalam Karyudi 1999).

Pengamatan infeksi akar dilakukan dengan menggunakan metode pewarnaan dengan trypan blue. Akar yang terinfeksi ditandai dengan adanya minimal salah satu dari struktur internal FMA, yaitu hifa internal, arbuskula, vesikula dan spora. Pengamatan dilakukan dengan menggunakan mikroskop stereo. Kuantifikasi derajat infeksi FMA menggunakan metoda gridline. Kadar hara N ditetapkan melalui destilasi, sedang P ditetapkan dengan menggunakan spektrofotometer.

Analisis Data

Data hasil penelitian di analisis dengan analisis sidik ragam, dan dilanjutkan

dengan uji beda rata Duncan (DMRT) untuk perlakuan yang berpengaruh nyata. Data diolah dengan menggunakan program SAS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data-data yang diperoleh selama penelitian ditampilkan dan dibahas pada uraian-uraian berikut ini:

Pertambahan Diameter Batang (mm)

Pengaruh perlakuan kadar air tanah terhadap pertambahan diameter batang tanaman bibit karet yang diinokulasi dengan berbagai perlakuan MVA tertera pada Tabel 2.

Tabel 1. Pertambahan Diameter Batang Tanaman Karet (mm)) pada berbagai Kadar Air Tanah dan Inokulasi Mikoriza 21 Minggu Setelah Tanam

Perlakuan	VAMikoriza				Rataan
	M0	M1	M2	M3	
K1 (100% kapasitas lapang)	5.11	4.90	4.26	3.87	4.53 ^a
K2 (80% kapasitas lapang)	4.06	4.96	3.92	4.08	5.50 ^a
K3 (60% kapasitas lapang)	3.18	2.91	2.84	3.31	3.06 ^b
Rataan	4.12	4.26	3.67	3.76	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti notasi huruf yang tidak sama pada baris atau kolom yang sama berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji DMRT

Penurunan kadar air tanah hingga 60% kapasitas lapang menurunkan pertambahan diameter batang secara nyata. Pada kadar air tanah 80% kapasitas lapang, bibit tanaman karet yang diinokulasi dengan *Acaulospora* Sp1 (K2M1) mempunyai pertambahan diameter batang yang terbesar (4.96 mm) dibandingkan semua perlakuan, sejalan dengan hasil yang diperoleh pada pengamatan pertambahan tinggi tanaman. Pada kondisi kadar air tanah 60% kapasitas lapang, kecenderungan hasil yang diperoleh sejalan dengan pertambahan tinggi tanaman.

Pertambahan diameter batang yang terbesar diperoleh pada bibit yang diinokulasi dengan *Glomus* Sp1 (K3M3) yaitu sebesar 3.31 mm.

Derajat Infeksi Akar oleh Mikoriza

Perhitungan derajat infeksi akar tertera pada Tabel 2 di bawah ini. Hasil tersebut menunjukkan bahwa dengan menurunnya kadar air tanah maka infeksi mikoriza ke akar tanaman juga cenderung menurun.

Tabel 2. Rataan Derajat Infeksi Akar Tanaman Karet pada Berbagai Kadar Air Tanah dan Inokulasi Mikoriza 21 Minggu Setelah Tanam (%)

Perlakuan	VAMikoriza				Rataan
	M0	M1	M2	M3	
K1 (100% kapasitas lapang)	15.00	72.50	67.50	75.00	57.50
K2 (80% kapasitas lapang)	12.50	70.00	75.00	67.50	56.25
K3 (60% kapasitas lapang)	10.00	70.00	62.50	70.00	53.13
Rataan	12.50b	70.83a	68.33a	70.83a	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti notasi huruf yang tidak sama pada baris atau kolom yang sama berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji DMRT

Pemberian mikoriza meningkatkan infeksi akar secara nyata, dan nilai yang tertinggi diperoleh pada tanaman yang diinokulasi dengan *Acaulospora* Sp1 dan *Glomus* Sp1 (masing-masing 70.83%). Pengaruh interaksi tidak berbeda nyata terhadap derajat infeksi akar tanaman. Namun derajat infeksi akar yang tertinggi diperoleh pada tanaman yang diinokulasi dengan *Acaulospora* Sp2 (75%) pada kadar air tanah 80% KL dan pada tanaman yang diinokulasi dengan *Glomus* Sp pada perlakuan kadar air 100% KL (75%). Data di atas juga menunjukkan bahwa walau kadar air tanah menurun, namun kemampuan menginfeksi akar oleh mikoriza tidak berbeda dibandingkan dengan pada kadar air tanah yang lebih tinggi. Kecuali

pada tanaman yang diinfeksi oleh *Acaulospora* Sp2 hasilnya paling rendah (62,5%).

Serapan Hara N

Hasil analisa serapan hara N menunjukkan bahwa dengan menurunnya kadar air tanah maka serapan N menurun secara nyata (Tabel 3). Pemberian mikoriza cenderung menurunkan serapan N pada tanaman karet. Pada kondisi kadar air tanah 80% kapasitas lapang (K1M1), serapan N yang tertinggi diperoleh pada tanaman yang diinokulasi dengan *Acaulospora* Sp1. Sedangkan jika kadar air 60% kapasitas lapang maka pemberian mikoriza cenderung menurunkan serapan N tanaman pada semua perlakuan.

Tabel 3. Rataan Serapan Hara N (mg) Tanaman Karet pada Berbagai Kadar Air Tanah dan Inokulasi Mikoriza 21 Minggu Setelah Tanam

Perlakuan	VAMikoriza				Rataan
	M0	M1	M2	M3	
K1 (100% kapasitas lapang)	1144.92	1118.26	1018.39	992.57	1068.53a
K2 (80% kapasitas lapang)	924.57	950.96	934.57	831.18	910.32ab
K3 (60% kapasitas lapang)	863.32	659.70	720.04	755.93	749.75b
Rataan	977.60	909.64	891.00	859.90	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti notasi huruf yang tidak sama pada baris atau kolom yang sama berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji DMRT

Serapan Hara P

Hasil analisa menunjukkan serapan P menurun secara nyata dengan

menurunnya kadar air tanah (Tabel 4). Serapan P tertinggi diperoleh pada tanaman karet yang diinokulasi dengan *Acaulosora*

Sp1. Pada kondisi kadar air menurun menjadi 80%, maka serapan P tanaman menurun kecuali pada tanaman yang diinokulasi dengan *Acaulospora* Sp1 mempunyai serapan P yang lebih tinggi

(66,34 mg) dibandingkan dengan perlakuan mikoriza lain. Sedangkan pada kadar air yang lebih rendah (60%), pemberian mikoriza cenderung menurunkan serapan P.

Tabel 4. Rataan Serapan Hara P (mg) Tanaman Karet pada Berbagai Kadar Air Tanah dan Inokulasi Mikoriza 21 Minggu Setelah Tanam

Perlakuan	VAMikoriza				Rataan
	M0	M1	M2	M3	
K1 (100% kapasitas lapang)	70.43	63.87	56.12	65.94	64.09a
K2 (80% kapasitas lapang)	50.35	66.34	59.68	47.19	55.89ab
K3 (60% kapasitas lapang)	47.25	41.67	41.24	45.53	43.93b
Rataan	56.01	57.29	52.34	52.89	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti notasi huruf yang tidak sama pada baris atau kolom yang sama berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji DMRT

Tekanan Turgor

Hasil pengukuran tekanan turgor menunjukkan bahwa semakin tinggi kekurangan air maka tekanan turgor cenderung semakin rendah (Tabel 5). Pemberian mikoriza cenderung menurunkan tekanan turgor. Interaksi antara perlakuan kadar air dan inokulasi mikoriza nyata terhadap tekanan turgor daun. Nilai tekanan turgor terendah diperoleh pada perlakuan K3M1 yaitu tanaman karet yang

ditanam pada kondisi kadar air tanah 60% kapasitas lapang dan diinokulasi dengan *Acaulospora* Sp1 (0.103 MPa). Pemberian mikoriza menurunkan tekanan turgor secara nyata pada kondisi kurang air (80 dan 60% kapasitas lapang), kecuali pada tanaman yang diinokulasi dengan *Acaulospora* Sp1 pada kondisi 80% kapasitas lapang yang mempunyai nilai tekanan turgor nyata lebih tinggi (0.529 MPa) dibandingkan yang lain.

Tabel 5. Rataan Tekanan Turgor (MPa) Daun Tanaman Karet pada Berbagai Kadar Air Tanah dan Inokulasi VAMikoriza 21 Minggu Setelah Tanam

Perlakuan	VAMikoriza				Rataan
	M0	M1	M2	M3	
K1 (100% kapasitas lapang)	0.777d	0.887a	0.815c	0.885ab	0.84
K2 (80% kapasitas lapang)	0.377f	0.529e	0.340h	0.332hi	0.39
K3 (60% kapasitas lapang)	0.353g	0.103l	0.190j	0.177k	0.21
Rataan	0.50	0.51	0.45	0.48	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti notasi huruf yang tidak sama pada baris atau kolom yang sama berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji DMRT

Potensial Air Daun

Penurunan kadar air tanah menurunkan potensial air daun secara nyata (Tabel 6). Sedangkan pemberian mikoriza cenderung meningkatkan potensial

air daun. Pada kadar air yang lebih rendah (60%) maka potensial air daun tanaman yang diinokulasi dengan *Acaulospora* Sp1 cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan mikoriza lain.

Tabel 6. Rataan Potensial Air Daun (MPa)) Tanaman Karet pada Berbagai Kadar Air Tanah dan Inokulasi Mikoriza 21 Minggu Setelah Tanam

Perlakuan	VAMikoriza				Rataan
	M0	M1	M2	M3	
K1 (100% kapasitas lapang)	-1.190	-1.021	-1.009	-0.858	-1.02 ^a
K2 (80% kapasitas lapang)	-2.824	-2.442	-2.362	-2.402	-2.51 ^b
K3 (60% kapasitas lapang)	-3.386	-2.982	-3.343	-3.284	-3.25 ^c
Rataan	-2.47	-2.15	-2.24	-2.18	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti notasi huruf yang tidak sama pada baris atau kolom yang sama berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji DMRT

Kekurangan air merupakan faktor pembatas utama yang menyebabkan terganggunya pertumbuhan tanaman dan serapan unsur hara tanaman. Penurunan kadar air tanah mengakibatkan terhambatnya penyerapan unsur hara N dan P oleh akar tanaman (Tabel 3 dan 4). Penurunan serapan hara mengakibatkan terganggunya pertumbuhan tanaman yang ditunjukkan oleh menurunnya pertambahan diameter batang (Tabel 1). Air merupakan komponen utama yang dibutuhkan tanaman dan sebagai penyusun tubuh tanaman. Air berperan sebagai pelarut hara dan mentranlokasikannya keseluruh bagian tanaman melalui reaksi biokimia di dalam sel seperti proses fotosintesa, sehingga pertumbuhan tanaman sangat tergantung pada suplai air yang ada di dalam tanah. Menurut Batchelor (1998) dan Bauder (1997) air dibutuhkan tanaman sebagai pelarut dan medium untuk reaksi kimia, medium untuk transport dan juga bahan baku untuk fotosintesis. Seperti juga yang ditemukan oleh Muis *et al* (2013) dalam penelitiannya bahwa dengan peningkatan interval penyiraman dari setiap hari menjadi 3 dan 6 hari sekali maka pertumbuhan tanaman kedelai menurun secara nyata

Mengenai pengaruh inokulasi mikoriza terlihat bahwa pemberian *Acaulospora* Sp1 cenderung meningkatkan pertambahan diameter batang dan serapan P (Tabel 1 dan 4). Hasil ini menunjukkan bahwa dalam penelitian ini *Acaulospora* Sp1 merupakan isolat yang efektif dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman dan

serapan unsur hara P oleh akar tanaman dibandingkan isolat mikoriza lainnya.

Jika kadar air menurun menjadi 60% kapasitas lapang maka tanaman yang diinokulasi dengan *Glomus* Sp1(K3M3) mempunyai pertambahan diameter batang yang cenderung lebih lebar (3.31mm) serta serapan unsur N dan P yang lebih tinggi (Tabel 1, 2 dan 3). Hasil ini menunjukkan bahwa kalau kadar air tanah menurun menjadi 80% kapasitas lapang maka pemberian *Acaulospora* Sp1 pada tanaman karet dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan serapan unsur N dan P tanaman. Sedangkan pada kondisi kadar air yang lebih rendah yaitu 60% kapasitas lapang maka tanaman yang diinokulasi dengan *Glomus* Sp yang memberi hasil yang lebih baik untuk semua variable yang diamati. Namun jika dibandingkan dengan perlakuan yang tidak diberi mikoriza (K3M0) hasil pengamatan terhadap serapan N dan P lebih rendah dari pada perlakuan yang diinokulasi dengan *Glomus* Sp (K3M3). Diduga pada kondisi stres kekeringan tanaman yang diinokulasi dengan mikoriza berkompetisi dengan si jamur dalam hal penyerapan air dan unsur hara sehingga akibatnya pertumbuhan tanaman terganggu dan kandungan hara tanaman menurun dibandingkan dengan yang tidak diinokulasi dengan mikoriza. Secara umum hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *Glomus* Sp lebih mampu membantu pertumbuhan tanaman dan serapan N dan P pada kondisi yang stress air dibandingkan isolat lain atau dapat

dikatakan bahwa isolat *Glomus* Sp1 lebih efektif pada kondisi stress kekeringan.

Hasil penelitian ini tidak menunjukkan pengaruh yang nyata pada perlakuan yang diinokulasi dengan mikoriza hampir pada semua variabel yang diamati. Hal ini terjadi mungkin karena tanaman di tanam di dalam polibeg dengan jumlah tanah yang terbatas sehingga perkembangan akar tanaman/hypa mikoriza juga terbatas. Keadaan ini mengakibatkan peran mikoriza untuk memperluas bidang serapan hara dan air melalui perkembangan hypa eksternal mikoriza terhambat sehingga menghambat pula serapan air dan hara tanaman. Disamping terjadinya kompetisi antara tanaman dengan mikoriza dalam kebutuhan air dan unsur hara.

Hasil pengamatan terhadap infeksi akar oleh mikoriza menunjukkan bahwa pemberian mikoriza meningkatkan secara nyata derajat infeksi terutama pada tanaman yang diinokulasi dengan *Acaulospora* Sp1 dan *Glomus* Sp. Jika kadar air tanah menurun menjadi 80% maka isolat *Acaulospora* Sp2 (K2M2) yang lebih infeksiif dengan nilai derajat infeksi paling tinggi dibandingkan yang lainnya yaitu 75% (Tabel 4). Sedang pada kondisi 60% kapasitas lapang isolat *Acaulospora* Sp2 (K3M2) mempunyai infeksiifitas yang paling rendah dengan derajat infeksi 62.50% (Tabel 4). Hasil ini tidak sejalan dengan nilai serapan P dan pertumbuhan tanaman seperti yang telah diuraikan sebelumnya. Hal ini menunjukkan bahwa infeksi akar tidak selalu bisa digunakan sebagai indikator untuk menggambarkan peran MVA terhadap pertumbuhan tanaman dan serapan unsur hara N dan P. Kelihatannya disini yang lebih berpengaruh adalah potensi si mikoriza untuk mendukung pertumbuhan tanaman dan penyerapan unsur hara dari pada infeksiifitasnya. Dapat dikatakan bahwa isolat *Acaulospora* Sp1 merupakan isolat MVA yang paling potensial untuk tanaman karet pada kondisi kekurangan air (kadar air 80 %), sedang pada kondisi kadar air 60 % kapasitas

lapang (sangat kurang air) maka isolat yang terbaik adalah *Glomus* Sp. Berbeda dengan hasil penelitian yang diperoleh Neliyati (2010), dimana pemberian mikoriza meningkatkan semua variabel yang diamati termasuk tinggi tanaman dan diameter batang pada kondisi kurang air. Pada penelitian Neliyati (2010) pemberian air dilakukan tiga hari sekali, berarti tanaman mengalami kekurangan air hanya tiga hari dalam satu minggu, sedangkan dalam penelitian ini kondisi stres air diberlakukan selama pertumbuhan tanaman.

Hasil pengamatan terhadap tekanan turgor (Tabel 5) menunjukkan bahwa pemberian *Acaulospora* sp1 pada 80% kapasitas lapang dapat meningkatkan tekanan turgor tanaman secara nyata sehingga tanaman tidak mengalami defisit air yang berlebihan. Tanaman yang mengalami cekaman kekeringan mengakibatkan pembukaan stomata menurun dan kemudian menurunkan potensial air daun. Tekanan turgor sangat berperan dalam menentukan ukuran tanaman. Turgor berpengaruh terhadap pembesaran sel tanaman, membuka dan menutupnya stomata, perkembangan daun serta gerakan berbagai bagian tanaman lainnya, sehingga kalau tekanan turgor terganggu maka pertumbuhan tanaman juga terganggu akibat terganggunya proses-proses fisiologis di dalam tubuh tanaman.

Penurunan tekanan turgor akibat kekeringan diikuti oleh penurunan potensial air daun. Menurut Islami dan Utomo (1995) pengaruh cekaman air dalam beberapa kasus berhubungan dengan pengaruhnya terhadap penurunan potensial air tanaman dan pada beberapa kasus disebabkan adanya penurunan potensial osmotik dalam tubuh tanaman). Penurunan potensial air daun disebabkan oleh terjadinya kehilangan air yang tinggi yang menyebabkan turgor sel menurun sehingga mengganggu proses fisiologi tanaman. Inokulasi VAM cenderung meningkatkan potensial air daun seperti terlihat pada Tabel 6. Terlihat bahwa

tanaman yang diinokulasi dengan *Acaulospora* sp1 pada kondisi tanah 60% kapasitas lapang cenderung mempunyai potensial air daun tertinggi. Hal ini menunjukkan bahwa pada kondisi kurang air pemberian *Acaulospora* sp1 mampu membantu penyerapan air pada tanaman karet. Pada kondisi dimana kadar air lebih rendah (60%) terjadi persaingan antara tanaman dan mikoriza dalam kebutuhan air dan unsur hara. Keadaan ini terjadi karena perkembangan akar tanaman/hypa mikoriza pada tanaman yang bermikoriza di dalam polibeg terbatas sehingga peran hypa eksternal yang dapat memperluas bidang serapan air dan hara terganggu, mengakibatkan tekanan turgor yang bermikoriza lebih rendah daripada yang tidak diinokulasi dengan mikoriza. Walau terjadi kecenderungan peningkatan potensial air daun akibat pemberian mikoriza tetapi tidak nyata.

SIMPULAN

Inokulasi *Acaulospora* Sp1 cenderung meningkatkan penambahan diameter batang, serapan P tanaman, tekanan turgor dan potensial air daun. Derajat infeksi akar menurun dengan menurunnya kadar air. Penurunan kadar air tanah menurunkan penambahan diameter batang, serapan hara N dan P pada tanaman karet secara nyata. Pada kondisi kadar air tanah 80% kapasitas lapang, penambahan diameter batang, serapan hara N dan P, tekanan turgor tertinggi diperoleh pada tanaman yang diinokulasi dengan *Acaulospora* Sp1

Pada kondisi kadar air tanah 80% kapasitas lapang, bibit tanaman karet yang diinokulasi dengan *Acaulospora* mempunyai tekanan turgor daun yang tinggi, sedangkan pada kondisi 60% kapasitas lapang tanaman yang diinokulasi dengan isolate gabungan *Acaulospora* dan *Glomus* yang mempunyai tekanan turgor tertinggi. Pemberian mikoriza meningkatkan potensial air daun. Pada kondisi kadar air tanah 60% kapasitas

lapang, potensial air daun tertinggi diperoleh pada tanaman yang diinokulasi dengan *Acaulospora* sp 1, namun pada kondisi tersebut penambahan diameter batang tertinggi diperoleh pada tanaman yang diinokulasi dengan *Glomus* Sp.

DAFTAR PUSTAKA

- Batchelor, W.D. 1998. Role of water stress in yield variability. Department of Agriculture and Biosystems Engineering, Iowa State University <http://www.integratedcropmanagement.htm/> [16 Oktober 2008]
- Bauder J. 1997. How and when does water stress impact plant growth and development. Montana State University-Bozeman. <http://www.waterquality@montana.edu> [16 Oktober 2008]
- Gardner, F.P., Perace, R.B. and R.L. Mitchell, 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Terjemahan Herawati Susilo. UI Press. Jakarta
- Karyudi and Fletcher, R.J. 2001. Changes in leaf area, photosynthesis and yield under conditions of water stress for birdseed millet accessions differing in osmoregulative capacity. Proceedings 11th Australian Plant Breeding Conference, Adelaide (Eds. Langridge, P., Barr, A., Auricht, G., Collins, G., Granger, A., Handford, D., and Paull, J.). pp. 139-140
- Muis, A., D, Indradewa, J. Widada. 2013. Pengaruh inokulasi mikoriza arbuskula terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) pada berbagai interval penyiraman. J. Vegetalika 2 (12):7-20
- Neliyati. 2010. Pertumbuhan barang bawah bibit karet (*Hevea brasiliensis* MUELL. Arg) dengan pemberian mikoriza arbuskular pada beberapa kondisi air di plobag. Jurnal Agronomi, Vol. 14(2):32-36
- Sahar Hanafiah, A., Nini Rahmawati, Afifuddin Dalimunthe, 2013. Potensi

dan kompatibilitas Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) dengan bibit tanaman karet (*Hevea brasiliensis* muell arg.) Stump klon pb 260. Laporan penelitian Hibah Bersaing, DIKTI,