

**PENGARUH TAKARAN PUPUK BATUAN FOSFAT TERHADAP
PERTUMBUHAN PEREPAT (*Combretocarpus rotundatus* Miq)
DIINOKULASI MIKORIZA PADA MEDIA GAMBUT**

*Effect of Phosphate Rock Levels on Growth from Combretocarpus rotundatus Miq
with Mycorrhizal Inoculated in Peat Soil*

Burhanuddin

Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura Pontianak

ABSTRACT

The purpose of the study to determine the dosage of phosphate rock fertilizer to enhance growth Combretocarpus rotundatus Miq with arbuscular mycorrhizal fungi inoculated. Seedbed experiment using factorial completely randomized design with three replications. Observations were made on seedling age perepat 14 weeks after weaning, including: height, diameter, leaf number, and for shoot dry weight, P uptake of plants after harvest. Experimental tests on C.rotundatus Miq and phosphat fertilizer inoculated with arbuscular mycorrhizal fungi to prove that the dose of phosphate rock 100 ppm was the best increase C.rotundatus Miq growth in the nursery.

Keywords : *Peat soil, Mycorrhiza, Combretocarpus rotundatus, Phosphate rocks*

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki penyebaran hutan rawa gambut cukup luas, lebih kurang seluas 20 juta hektar dan merupakan kawasan hutan rawa gambut tropika terluas ke empat di dunia, tersebar di Sumatera, Kalimantan, dan Irian Jaya. Pulau Kalimantan memiliki lahan gambut seluas lebih dari 8 juta hektar (Waldes & Page, 2002). Beberapa permasalahan yang dihadapi dalam pengembangan penanaman kembali pada lahan gambut adalah tingkat kesuburan tanah gambut yang rendah, pH tanah sangat masam, kapasitas tukar kation (KTK) tinggi dan kejenuhan basa rendah. Pada tanah masam, kekahatan P dan penyematan P tinggi secara umum merupakan kendala utama. Hal ini menyebabkan hara P merupakan faktor pembatas utama bagi pertumbuhan tanaman dan efisiensi penyerapan P sangat rendah yaitu 5 % - 20 %.

Salah satu cara untuk mengatasi permasalahan tersebut perlu melibatkan peran mikroba tanah dalam proses perkembangan tanah dalam meningkatkan pertumbuhan vegetasi. Salah satu mikroba tanah yang berasosiasi dengan akar tanaman adalah JMA (Jamur Mikoriza Arbuskula). Menurut Paul dan Clark (1989) JMA berfungsi dalam asidifikasi (pemasaman) rizosfer melalui produksi CO₂ dari proses respirasi. Hal ini

berpengaruh meningkatkan pelarutan batuan fosfat, dengan demikian menghasilkan peningkatan P tersedia dalam tanah. Marshener (1986) menyatakan bahwa mikoriza dapat melindungi tanaman dari pengaruh keracunan Al melalui kemampuan mikoriza menghasilkan *hydroxamate siderophores* yang dapat membentuk khelat yang stabil dengan Al dan menurunkan persentase jerapan P yang berakibat meningkatnya P tersedia. Menurut Sieverdig (1991) bahwa tanaman bermikoriza lebih toleran terhadap toksisitas Al pada pH rendah, hal ini disebabkan karena adanya hubungan peningkatan hara P dengan unsur hara makro dan mikro lainnya (Cardoso *et al.*, 2009; Kivlin *et al.*, 2011; Reidinger *et al.*, 2011; Al-Asbahi, 2011; Burhanuddin *et al.*, 2011). Asosiasi antara JMA dengan akar tanaman mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman sehingga dapat bertahan hidup pada kondisi cekaman lingkungan seperti lahan gambut.

Burhanudin *et al.* (2010) menyatakan bahwa penggunaan JMA jenis *Glomus* sp. dapat meningkatkan pertumbuhan semai preparat terbaik dibanding jenis lainnya. Lebih lanjut menurut Burhanuddin (a) (2011) terjadi peningkatan pertumbuhan tanaman perepat yang diinokulasi dengan *Glomus* sp dan dipupuk dengan Sp 36 dosis 100 ppm. Namun JMA jenis *Glomus* sp dan pemupukan batuan fosfat belum pernah diaplikasikan pada tanaman perepat dalam rangka restorasi lahan gambut. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian aplikasi JMA jenis *Glomus* sp dan pemupukan batuan fosfat pada tanaman perepat dalam rangka restorasi lahan gambut.

Batuan fosfat merupakan suatu bahan penyubur tanaman. Berdasarkan susunan kimianya, batuan fosfat digolongkan sebagai kalsium fosfat (Ca-P), kalsium-aluminium (besi) fosfat (Ca, Al (Fe)-P), dan aluminium (besi) fosfat (Al (Fe)-P). Kalsium fosfat merupakan bahan baku utama pupuk superfosfat. Kalsium-aluminium (besi) fosfat umumnya digunakan dalam industri pupuk NP, NPK atau digunakan secara langsung sebagai pupuk P (Sedyarso, 1999).

Batuan fosfat merupakan sumber hara P yang bersifat *slow release* dan kelarutannya akan makin tinggi dengan meningkatnya kemasaman tanah. Menurut Pandi dan Mario (2000), mineral utama yang terdapat pada batuan fosfat adalah apatit (biasanya dalam bentuk flour dan kalsium fosfat) yang tidak larut dan stabil dalam keadaan netral atau alkalis. Pada kondisi tanah gambut masam, kelarutan batuan fosfat akan tinggi. Lebih lanjut dijelaskan batuan fosfat juga mengandung bahan ikutan lain berupa unsur hara makro dan mikro seperti Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, dan Co yang ketersediaannya di tanah gambut relatif rendah.

Dalam kegiatan restorasi lahan gambut terdegradasi, pemilihan jenis tumbuhan setempat yang terbukti cocok dengan tapak juga akan membantu terbentuknya *safe site* sehingga mendukung upaya mempercepat suksesi. Menurut Pflieger *et al* (1994), pemilihan jenis tumbuhan yang adaptif pada lahan setempat untuk revegetasi memainkan peran penting dalam modifikasi perkembangan tanah.

Perepat (*Combretocarpus rotundatus* Miq) adalah salah satu jenis asli hutan rawa gambut yang dapat tumbuh baik pada kondisi terbuka. Sebagaimana yang dijelaskan Saito *et al.*, (2002) bahwa jenis perepat, gerunggung (*Cratoxylon arborescen*) dan asam-asam (*Mangifera* sp) dapat tumbuh baik pada tempat-tempat terbuka, tahan kekeringan dan tahan terhadap suhu tanah yang tinggi. Lebih lanjut dijelaskan bahwa jenis perepat, gerunggung dan asam-asam merupakan jenis-jenis pohon yang cepat tumbuh di hutan rawa gambut (Saito *et al.*, 2002).

Kayu dari *C. rotundotus* di daerah sangat diminati untuk konstruksi interior berat dan bantalan rel kereta api, namun dibutuhkan pengawetan untuk keperluan yang lebih lama. Kayu ini juga digunakan untuk konstruksi sementara yang terekspos cuaca, meubel, lantai kayu, panel, konstruksi kapal, untuk keperluan pertanian, potongan kayu halus dan kayu api.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan eksperimen murni dengan rancangan perlakuan faktorial yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap. Perlakuan percobaan terdiri atas : a). Inokulasi mikoriza (M_0 = tanpa inokulasi JMA dan M_1 = diinokulasi JMA), b). Takaran pupuk batuan fosfat (RF_0 = 0 ppm (kontrol), RF_1 = 25 ppm, RF_2 = 50 ppm, RF_3 = 75 ppm, RF_4 = 100 ppm, RF_5 = 125 ppm, dan RF_6 = 150 ppm). Masing-masing perlakuan diinokulasi dengan satu jenis JMA dan kontrol tanpa inokulasi. Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali, maka jumlah seluruh kombinasi perlakuan adalah : $2 \times 7 \times 3 = 42$.

Benih perepat dikecambahkan dalam bak kecambah yang berisi media gambut yang sudah steril. Setelah semai berumur satu bulan, dilakukan penyapihan. Pupuk batuan fosfat diberikan sebelum penanaman dengan takaran 0 ppm, 25 ppm, 50 ppm, 75 ppm, 100 ppm, 125 ppm, dan 150 ppm. Selanjutnya semai ditanam dalam kantong plastik hitam ukuran 1 kg yang telah diisi media gambut steril dan ditambahkan larutan pupuk basal yang terdiri dari 70 ppm NH_4NO_3 , 35 ppm KH_2PO_4 , 70 ppm K_2SO_4 , 70 ppm $CaCl_2$, 22

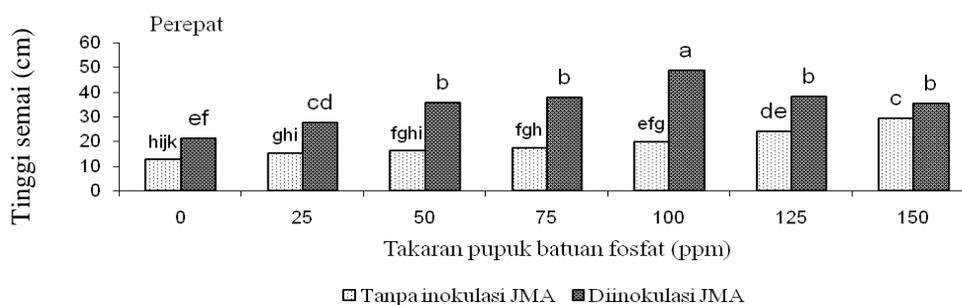
ppm $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, 5 ppm $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 10 ppm $\text{MnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 0,33 ppm $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 0,20 ppm $\text{NaMoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, dan 20 ppm $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (Pearson *et al.*, 1994). Tanaman diinokulasi dengan JMA sebanyak 10 g/polybag dengan kerapatan spora 100 – 200 spora tiap 10 gram. Tanaman kontrol tidak diinokulasi JMA. Selama pertumbuhan tanaman, kelengasan tanah dipertahankan pada kapasitas lapangan.

Tanaman ditumbuhkan selama 14 minggu setelah penyapihan di rumah kaca Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Data yang dikumpulkan terdiri dari tinggi (cm), diameter pangkal batang (mm), jumlah daun (helai), berat kering pucuk (g/tan), dan serapan hara P tanaman. Data tinggi, diameter, jumlah daun, berat kering pucuk tanaman dan serapan hara P tanaman dianalisis menurut analisis keragaman (ANOVA) rancangan acak lengkap menggunakan metoda SAS X3.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tinggi Semai

Perlakuan pemupukan batuan fosfat dan inokulasi dengan *Glomus* sp 3 berbeda nyata terhadap tinggi semai perepat umur 14 minggu setelah penyapihan (Gambar 1) dibandingkan dengan takaran pupuk batuan fosfat yang sama tanpa inokulasi dengan *Glomus* sp 3. Semai perepat dengan masing-masing takaran pupuk pada 150 ppm, 125 ppm, 0 ppm, 25 ppm, 75 ppm, 50 ppm, dan 100 ppm meningkatkan tinggi semai berturut-turut sebesar 5,01 %, 57,65 %, 68,24 %, 80,43 %, 117,41 %, 120,91 %, dan 144,35 %. Pada umur semai 14 minggu setelah penyapihan memperlihatkan bahwa dengan perlakuan inokulasi *Glomus* sp 3 pada takaran pupuk batuan fosfat 0 ppm dapat memacu pertumbuhan tinggi semai perepat sama dengan perlakuan pemupukan batuan fosfat pada takaran 100 ppm tanpa inokulasi dengan *Glomus* sp 3.



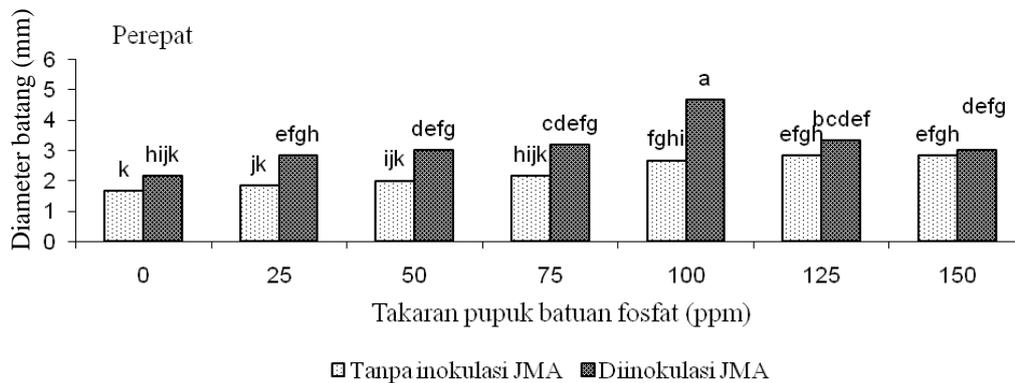
Keterangan : Huruf yang sama pada histogram tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan taraf 5 persen

Gambar 1. Pengaruh takaran pupuk batuan fosfat dan inokulasi JMA terhadap tinggi semai perepat pada umur 14 minggu setelah penyapihan

Pada Gambar 1 memperlihatkan bahwa pemberian batuan fosfat dapat meningkatkan peranan JMA dalam memacu pertumbuhan semai perepat. Tanpa pemberian batuan fosfat, tinggi semai perepat yang terkolonisasi JMA hanya 21,30 cm. Memberikan pupuk batuan fosfat sebanyak 25 ppm dapat meningkatkan tinggi tanaman perepat menjadi 27,67 cm. Takaran optimal pupuk batuan fosfat yang dapat diberikan pada semai perepat yang terkolonisasi JMA adalah 100 ppm. Pada takaran 100 ppm pertumbuhan tinggi semai perepat terbesar yakni 48,70 cm. Memberikan pupuk batuan fosfat sebanyak 150 ppm, pertumbuhan tinggi semai perepat yang terkolonisasi JMA mulai menurun. Pada dosis 150 ppm tinggi semai perepat hanya 35,23 cm. Inokulasi dengan JMA pada semai perepat memperlihatkan pertumbuhan tinggi lebih baik dibandingkan tanpa inokulasi JMA. Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian Muin (2003), bahwa tanaman ramin yang diinokulasi dengan JMA, jika dipupuk dengan fosfat alam *chrismast* sebanyak 0,50 g/polybag dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi 209,97 % dibandingkan dengan tanaman tanpa inokulasi dengan JMA.

2. Diameter Semai

Perlakuan pemupukan batuan fosfat dan inokulasi dengan *Glomus* sp 3 berbeda nyata terhadap peningkatan diameter semai perepat umur 14 minggu setelah penyapihan (Gambar 2) dibandingkan dengan takaran pupuk batuan fosfat yang sama tanpa inokulasi dengan *Glomus* sp 3. Semai perepat dengan masing-masing takaran pupuk pada 25 ppm, 75 ppm, 50 ppm, dan 100 ppm meningkatkan diameter semai berturut-turut sebesar 35,33 %, 46,29 %, 50,00 %, dan 78,18 % dibandingkan dengan takaran pupuk batuan fosfat yang sama tanpa inokulasi dengan *Glomus* sp 3. Pada umur semai perepat 14 minggu setelah penyapihan memperlihatkan bahwa dengan perlakuan inokulasi *Glomus* sp 3 pada takaran pupuk batuan fosfat 0 ppm dapat memacu pertumbuhan diameter semai perepat setara dengan perlakuan pemupukan batuan fosfat pada takaran 75 ppm tanpa inokulasi dengan *Glomus* sp 3.



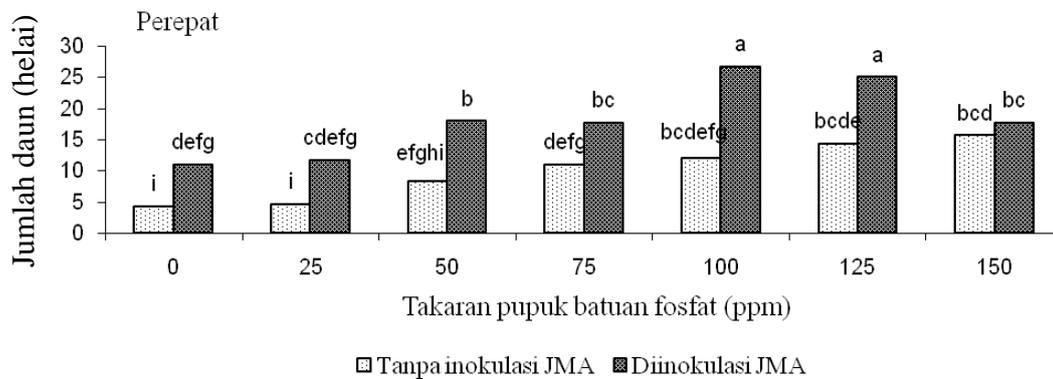
Keterangan : Huruf yang sama pada histogram tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan taraf 5 persen

Gambar 2. Pengaruh takaran pupuk batuan fosfat dan inokulasi JMA terhadap diameter semai perepat pada umur 14 minggu setelah penyapihan

Pada Gambar 2 tersebut terlihat bahwa pemberian batuan fosfat dapat meningkatkan peranan JMA dalam memacu pertumbuhan diameter semai perepat. Tanpa pemberian batuan fosfat, diameter semai perepat yang terkolonisasi JMA hanya 2,17 mm. Pemberian pupuk batuan fosfat sebanyak 25 ppm dapat meningkatkan diameter semai perepat menjadi 2,83 mm. Takaran optimal pupuk batuan fosfat yang dapat diberikan pada semai perepat yang terkolonisasi JMA adalah 100 ppm. Pada takaran 100 ppm pertumbuhan diameter semai perepat terbesar yakni 4,67 mm. Memberikan pupuk batuan fosfat sebanyak 150 ppm, pertumbuhan diameter semai perepat yang terkolonisasi JMA menurun. Pada takaran 150 ppm diameter semai perepat hanya 3,00 mm. Inokulasi dengan JMA pada semai perepat memperlihatkan pertumbuhan diameter lebih baik dibandingkan tanpa inokulasi JMA.

Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian Muin (2003), bahwa tanaman ramin yang diinokulasi dengan JMA, jika dipupuk dengan fosfat alam chrimast sebanyak 0,50 g/polybag dapat meningkatkan pertumbuhan diameter batang 291,67 % dibandingkan dengan tanaman tanpa inokulasi dengan JMA.

3. Jumlah Daun



Keterangan : Huruf yang sama pada histogram tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan taraf 5 persen

Gambar 3. Pengaruh takaran pupuk batuan fosfat dan inokulasi JMA terhadap jumlah daun semai perepat pada umur 14 minggu setelah penyapihan

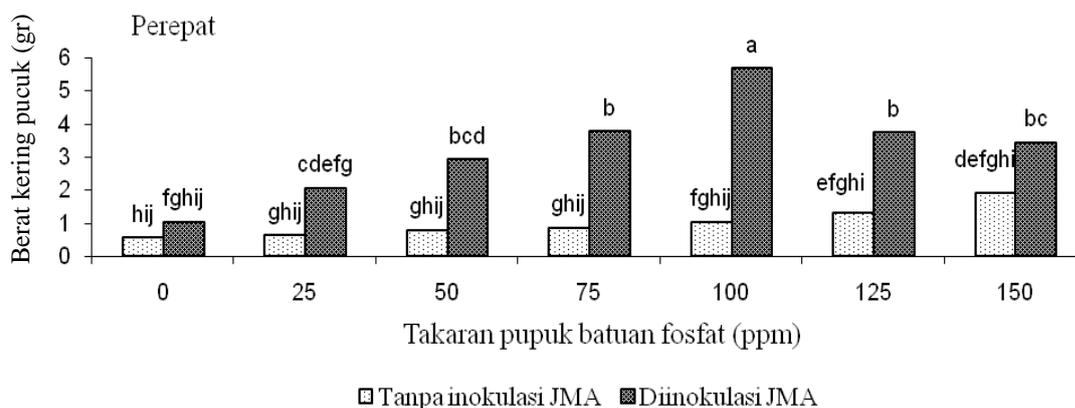
Perlakuan pemupukan batuan fosfat dan inokulasi dengan *Glomus* sp 3 berbeda nyata terhadap jumlah daun semai perepat umur 14 minggu setelah penyapihan (Gambar 3) dibandingkan dengan takaran pupuk batuan fosfat yang sama tanpa inokulasi dengan *Glomus* sp 3. Semai perepat dengan masing-masing takaran pupuk pada 75 ppm, 125 ppm, 50 ppm, 100 ppm, 25 ppm, dan 0 ppm meningkatkan jumlah daun semai berturut-turut sebesar 60,54 %, 78,57 %, 116,08 %, 122,16 %, 150,21 %, dan 154,04 % dibandingkan dengan takaran pupuk batuan fosfat yang sama tanpa inokulasi JMA. Pada umur semai 14 minggu setelah penyapihan memperlihatkan bahwa dengan perlakuan inokulasi *Glomus* sp 3 pada takaran pupuk batuan fosfat 0 ppm dapat memacu pertumbuhan jumlah daun semai perepat setara dengan perlakuan pemupukan batuan fosfat pada takaran 75 ppm tanpa inokulasi dengan *Glomus* sp 3.

Pada Gambar 3 tersebut terlihat bahwa pemberian batuan fosfat dapat meningkatkan peranan JMA dalam memacu pertumbuhan semai perepat. Tanpa pemberian batuan fosfat, jumlah daun semai perepat yang terkolonisasi JMA hanya 11,00 helai. Memberikan pupuk batuan fosfat sebanyak 25 ppm dapat meningkatkan jumlah daun semai perepat menjadi 11,67 helai. Takaran optimal pupuk batuan fosfat yang dapat diberikan pada semai perepat yang terkolonisasi JMA adalah 100 ppm. Pada takaran 100 ppm pertumbuhan jumlah daun semai perepat terbesar yakni 26,67 helai. Pemberian pupuk batuan fosfat sebanyak 150 ppm, pertumbuhan jumlah daun tanaman perepat yang

terkolonisasi JMA menurun. Pada takaran 150 ppm jumlah daun tanaman perepat hanya 17,67 helai.

4. Berat Kering Pucuk

Perbedaan tanggap berat kering pucuk semai perepat terhadap masing-masing dosis pupuk batuan fosfat pada umur 14 minggu setelah penyapihan disajikan dalam Gambar 4. Perlakuan pemupukan batuan fosfat dan inokulasi dengan *Glomus* sp 3 berbeda nyata terhadap berat kering pucuk tanaman perepat dibandingkan dengan takaran pupuk batuan fosfat yang sama tanpa inokulasi dengan *Glomus* sp 3. Semai perepat dengan masing-masing pada takaran pupuk 150 ppm, 125 ppm, 50 ppm, 75 ppm, dan 100 ppm meningkatkan berat kering pucuk tanaman berturut-turut sebesar 80,52 %, 180,45 %, 266,25 %, 337,20 %, dan 449,51 % dibandingkan dengan takaran pupuk batuan fosfat yang sama tanpa inokulasi dengan *Glomus* sp 3. Pada umur semai 14 minggu setelah penyapihan memperlihatkan bahwa dengan perlakuan inokulasi *Glomus* sp 3 pada takaran pupuk batuan fosfat 0 ppm dapat meningkatkan berat kering pucuk tanaman perepat sama dengan perlakuan pemupukan batuan fosfat pada takaran 100 ppm tanpa inokulasi dengan *Glomus* sp 3.



Keterangan : Huruf yang sama pada histogram tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan taraf 5 persen

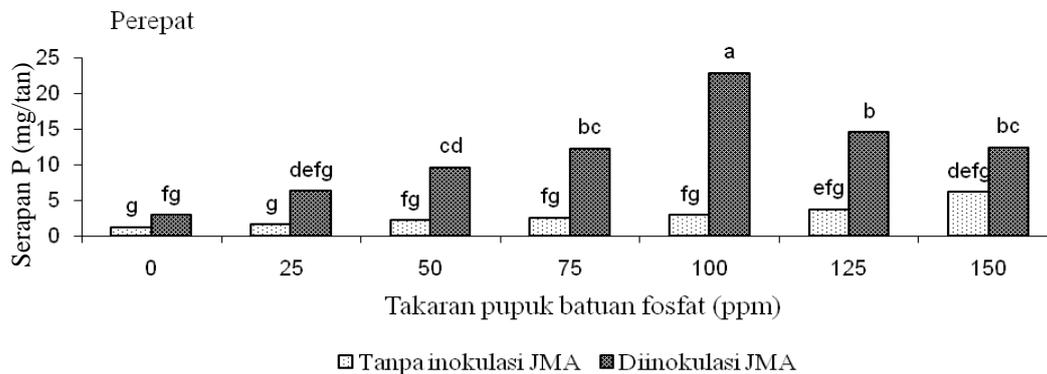
Gambar 4. Pengaruh takaran pupuk batuan fosfat dan inokulasi JMA terhadap berat kering pucuk semai perepat pada umur 14 minggu setelah penyapihan

Pada Gambar 4 tersebut terlihat bahwa pemberian batuan fosfat dapat meningkatkan peranan JMA dalam memacu pertumbuhan semai perepat. Tanpa pemberian batuan fosfat, berat kering pucuk pada semai perepat yang terkolonisasi JMA hanya 1,03 gram. Memberikan pupuk batuan fosfat sebanyak 25 ppm dapat meningkatkan berat kering pucuk semai perepat menjadi 2,07 gram. Takaran optimal pupuk batuan fosfat yang dapat diberikan pada semai perepat yang terkolonisasi JMA adalah 100 ppm. Pada takaran 100 ppm berat kering pucuk semai perepat terbesar adalah 5,67 gram. Pemberian pupuk batuan fosfat sebanyak 150 ppm, berat kering pucuk semai perepat yang terkolonisasi JMA mulai menurun. Pada takaran 150 ppm berat kering pucuk semai perepat sebesar 3,43 gram.

Hasil penelitian membuktikan bahwa pemberian pupuk batuan fosfat takaran 100 ppm mampu meningkatkan berat kering pucuk semai perepat. Menurut Mendoza *et al.*, (2009), tanaman *Lotus tenuis* meningkat berat kering pucuk pada takaran pupuk batuan fosfat 100 ppm, walaupun terjadi kenaikan pada dosis diatas 100 ppm. Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian Muin (2003), bahwa tanaman ramin yang diinokulasi dengan JMA, jika dipupuk dengan fosfat alam christmas sebanyak 0,50 g/polybag dapat meningkatkan berat kering tanaman sebesar 226,21 % dibandingkan dengan tanaman tanpa inokulasi dengan JMA.

5. Serapan P

Perbedaan tanggap serapan P semai perepat terhadap masing-masing takaran pupuk batuan fosfat pada umur 14 minggu disajikan dalam Gambar 5. Perlakuan pemupukan batuan fosfat dan inokulasi dengan *Glomus* sp 3 berbeda nyata terhadap serapan P semai perepat dibandingkan dengan takaran pupuk batuan fosfat yang sama tanpa inokulasi dengan *Glomus* sp 3. Semai perepat dengan masing-masing takaran pupuk 150 ppm, 125 ppm, 50 ppm, 75 ppm, dan 100 ppm meningkatkan serapan P semai berturut-turut sebesar 101,78 %, 291,39 %, 342,20 %, 372,97 %, dan 685,51 % dibandingkan dengan takaran pupuk batuan fosfat yang sama tanpa inokulasi dengan *Glomus* sp 3. Pada umur semai 14 minggu setelah penyapihan memperlihatkan bahwa dengan perlakuan inokulasi *Glomus* sp 3 pada takaran pupuk batuan fosfat 0 ppm dapat meningkatkan serapan P tanaman perepat sama dengan perlakuan pemupukan batuan fosfat pada takaran 100 ppm tanpa inokulasi dengan *Glomus* sp 3.



Keterangan : Huruf yang sama pada histogram tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan taraf 5 persen

Gambar 5. Pengaruh takaran pupuk batuan fosfat dan inokulasi JMA terhadap serapan P semai perepat pada umur 14 minggu setelah penyapihan

Pada Gambar 5 tersebut terlihat bahwa pemberian batuan fosfat dapat meningkatkan peranan JMA dalam memacu pertumbuhan semai perepat. Tanpa pemberian batuan fosfat, P yang diserap oleh semai perepat yang terkolonisasi JMA hanya 2,93 mg. Memberikan pupuk batuan fosfat sebanyak 25 ppm dapat meningkatkan serapan P pada semai perepat menjadi 6,32 mg. Takaran pupuk optimal pupuk batuan fosfat yang dapat diberikan pada semai perepat yang terkolonisasi JMA adalah 100 ppm. Pada takaran 100 ppm unsur P yang terserap oleh semai perepat paling banyak yakni 22,79 mg. Memberikan pupuk batuan fosfat sebanyak 150 ppm, penyerapan P oleh semai perepat yang terkolonisasi JMA mulai menurun. Pada takaran 150 ppm P yang terserap oleh semai perepat sebanyak 12,41 mg.

Dalam kondisi tersebut JMA pada akar perepat menjadi lebih berperan dalam penyerapan unsur hara P dari batuan fosfat. Menurut Gunawan (1993) pada beberapa keadaan, pertumbuhan dan kandungan P dari tanaman yang dipupuk batuan fosfat meningkat karena adanya mikoriza, meskipun hanya pada pemberian batuan fosfat dengan takaran yang tinggi. Pada tanah yang masam seperti gambut jika batuan fosfat diberikan dengan takaran yang berlebihan, menyebabkan peranan dari JMA menjadi berkurang, karena sebagian dari P yang larut dapat dimanfaatkan oleh akar tanpa bantuan JMA. Batuan fosfat merupakan sumber P yang bersifat *slow release* dan kelarutan P-nya akan semakin tinggi dengan meningkatnya kemasaman tanah. Hal ini menurut Pandi & Morio

(2000) disebabkan mineral utama yang terdapat dalam batuan fosfat adalah apatit, yang biasanya dalam bentuk flour dan kalsium fosfat tidak larut atau stabil dalam keadaan netral atau alkalis, sehingga pada kondisi yang asam seperti tanah gambut kelarutan fosfat alam akan tinggi.

Memperhatikan nilai dari serapan P semai perepat tersebut diatas, ternyata batuan fosfat dapat meningkatkan pertumbuhan semai perepat yang diinokulasi dengan JMA. Memberikan batuan fosfat sebanyak 25 ppm belum cukup untuk meningkatkan pertumbuhan perepat dan pemberian batuan fosfat lebih dari 100 ppm menyebabkan pertumbuhan semai perepat menurun. Meskipun demikian, pertumbuhan semai perepat tersebut masih lebih tinggi daripada semai perepat terkolonisasi JMA yang tidak dipupuk dengan batuan fosfat. Meningkatnya pertumbuhan semai perepat tersebut sebagai akibat meningkatnya peranan JMA dalam memanfaatkan hara (khususnya P) yang terdapat dalam batuan fosfat. Berdasarkan hasil percobaan tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa batuan fosfat dapat digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan semai perepat di persemaian. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil yang disampaikan Mendoza *et al.*, (2009) tanaman *Lotus tenuis* meningkat kandungan P dalam jaringan pucuk pada takaran pupuk batuan fosfat 100 ppm, dan menurun kandungan P dalam jaringan pucuk pada takaran diatas 100 ppm. Hasil penelitian ini juga sesuai dengan hasil penelitian Burhanuddin (b) (2011) pada tanaman jelutung kandungan P dalam jaringan pucuk meningkat pada takaran pupuk batuan fosfat 100 ppm.

KESIMPULAN

Pada percobaan hasil pengujian takaran pupuk batuan fosfat pada semai perepat yang diinokulasi JMA jenis *Glomus* sp 3 membuktikan bahwa takaran pupuk 100 ppm yang terbaik, kemudian diikuti takaran pupuk 125 ppm memacu pertumbuhan semai perepat.

Secara umum dapat disarankan bahwa JMA jenis *Glomus* sp 3 yang dikombinasikan dengan pemberian pupuk batuan fosfat takaran 100 ppm dapat dimanfaatkan secara luas meningkatkan bibit perepat (*C. rotundatus* Miq) pada tanah gambut di persemaian.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (DIKTI), DEPDIKNAS atas bantuan dana penelitian melalui program penelitian Hibah Bersaing No. 2158/H22.13/PL/2010.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Asbahi, A.A.S. 2011. Arbuscular Mycorrhizal Protein mRNA Over-Expression in Bread Wheat Seedlings by *Trichoderma harzianum* Raifi (KRL-AG2) Elicitation. *Jur. Gene* 184: 5-9.
- Burhanuddin., S. Kabirun., B. Radjagukguk & Sumardi. 2010. Effect of AMF Inoculation on the Growth of *Combretocarpus rotundatus* Miq on A Peat Soil from Central Kalimantan (For Restoration Ex-Mega Rice Project Central Kalimantan). *Jurnal Biota* Vol.15 (1): 63-71.
- _____. 2011. Kajian *Water Table* pada Semai Perepat (*Combretocarpus rotundatus* Miq) dan Jelutung (*Dyera Lowii* Hook) Diinokulasi *Glomus SP 3* di Tanah Gambut. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman* Vol.8 (3): 187-196.
- Burhanuddin (a). 2011. Kajian Takaran Pupuk SP 36 pada Perepat (*Combretocarpus rotundatus* Miq) dengan Inokulasi Mikoriza di Tanah Gambut. *Jurnal VOKASI*. VOL. 7 (2): 166-178.
- _____. (b). 2011. Mycorrhizal Symbioses with Jelutung (*Dyera lowii* Hook) Under Increasing Phosphate Rock Levels in Peat Soil. *Jurnal BELIAN* VOL. 10 (2): 135-144.
- Cardoso, J.A., de Lemos., EEP., dos Santos, TMC., Caetano, LC., & Nogueira, MA. 2009. Mycorrhizal Dependency of Mangaba Tree Under Increasing Phosphorus Levels. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*. 43(7): 887-892.
- Kahiluoto, H., Ketoja, E., & Vestberg, M. 2000. Promotion of Utilization of Arbuscular Mycorrhiza Through Reduced Fertilization. *Bioassays in A Growth Chamber*. *Plant and Soil*. 227(1-2): 191-206.
- Kivli, S.N., Hawkes, C.V., & Treseder, K.K. 2011. Global Diversity and Distribution of Arbuscular Mycorrhizal Fungi. *Jur. Soil Biology & Biochemistry* 43: 2294-2303.
- Marschner, H. 1986. *Mineral Nutrition in Higher Plants*. Acad. Press Inc. London.
- Mendoza, R., del Carmen, LM., & I, Garcia. 2009. How Do Soil P Tests, Plant Yield and P Acquisition by *Lotus tenuis* Plants Reflect the Availability of Added P from Different Phosphate Source. *Nutr Cycl Agroecosyst*. DOI. 10.1007/s10705-008-9245-4.

- Pandi, I.M.G., & Mario, M.D. 2000. Pengaruh Pemberian Zeolit dan Fosfat Alam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung pada Tanah Gambut. Pros. Kongres Nasional VII HITI-Bandung 2-4. Nopember 1999. HITI. Hal: 969-982
- Paul, E. A. & Clark, F. E. 1989. Soil Microbiology and Biochemistry. Academic Press, Inc. San Diego, California.
- Pearson, B. J. N., L.K. Abbott., & D.A. Jasper. 1994. Phosphorus, Soluble Carbohydrates and the Competition Between Two Arbuscular Mycorrhizal Fungi Colonizing Trifolium. New Phytologist 127: 101-106.
- Radjagukguk, B. 1992. Utilization and Management of Peatland in Indonesia for Agriculture and Forestry. *Dalam: Proc. Int. Symp. On Trp. Peatland.* Kuching, Malaysia. Hal: 22-27.
- Reidinger, S., Eschen, R., Gange, A.C., Finch, P., & Bezemer, T.M. 2011. Arbuscular Mycorrhizal Colonization, Plant Chemistry, and Aboveground Herbivory on *Senecio jacobaea*. *Jur. Acta Oecologica* 38: 8-16.
- Saito.H., Shibuya. M., Tuah. S.J., Takahashi. K., Jamal.Y., Segah.h., Putir. P.E., & Limin. S.H. 2002. Preliminary Selection of Fast-growing Tree Species with Tolerance to an Open and Dry Peat Land in Central Kalimantan : To Develop A Preceding Planting Method. *Dalam: Proceedings of the International Symposium on Land Management and Biodiversity in Southeast Asia.* Bali. Indonesia.Hal: 75-79.
- Sediyarso, M. 1999. Fosfat Alam Sebagai Bahan Baku dan Pupuk Fosfat. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Sieverding, E. 1991. Vesicular Arbuscular Mycorrhiza Management in Tropical Agrosystem. Deutsch Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit (GTZ). GmmBH, Eachborn.
- Subagyo, H. 2000. Inventarisasi Karakteristik Tanah Gambut Sebagai Penunjang Pengelolaan Hutan Produksi Lestari. Dalam Prosiding Seminar Pengelolaan Hutan Rawa Gambut dan Ekspose Hasil Penelitian di Hutan Lahan Basah di Balai Teknologi Reboisasi Banjarbaru; Banjarbaru 9 Maret 2000. PUSLITBANG Hutan dan Konservasi Alam Bogor. Hal: 126-137.
- Turjaman, M., Irnayuli R. S., Santoso, E & Tawaraya, K. 2008. Indigenous Mycorrhizal Fungi Promoted Early Growth of Tropical Tree Seedlings in Degraded Tropical Peat Swamp Forest. *Dalam: Proceeding International Symposium and Workshop on Tropical Peatland. Peatland Development: Wise Use and Impact Management.* Kuching, Sarawak, Malaysia. Hal: 330-342.
- Waldes, N.J.L. & S.E. Page. 2002. Forest Structure and Tree Diversity of a Peat Swamp Forest in Central Kalimantan, Indonesia. *Dalam: Peatlands for People: Natural Resources Function and Sustainable Management, Proc. Int. Sym. on Tropical Peatland, Jakarta, Indonesia, 22 – 23 Agustus.*Hal:16-28.