

APLIKASI PEMUPUKAN SUMBER P YANG BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN NODUL *Pueraria javanica* YANG DIINOKULASI DENGAN FUNGI MIKORIZA ARBUSKULAR DI ULTISOL

Simel Sowmen, Ifradi, Arif Rachmat, Tri Silfani, dan Karyadinata

Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan, Unand
email: simel.hanna@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemupukan sumber fosfor yang berbeda terhadap pertumbuhan dan perakaran *Pueraria javanica* yang diinokulasi dengan FMA. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) 3 perlakuan pemupukan fosfor yang terdiri Po=Tanpa pupuk fosfor (0 g/pot), P1= Pupuk SP36 200 kg/ha (1 g/pot), dan P2= rock fosfat 200 kg/ha (1 g/pot), dengan 4 ulangan. Seluruh pot perlakuan mendapatkan inokulasi dengan mikoriza. Peubah yang diukur adalah tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, panjang akar, jumlah nodul akar, jumlah nodul aktif, dan persentase nodul aktif. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata ($P > 0.05$) terhadap semua parameter. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan adanya inokulasi dengan FMA, unsur hara makro dan mikro *Pueraria javanica* sudah terpenuhi tanpa pemupukan fosfor di ultisol.

Kata kunci: FMA, fosfor, nodul akar, rock fosfat, Pueraria javanica

APPLICATION OF DIFFERENT P FERTILIZATION ON THE GROWTH AND NODULES OF *Pueraria javanica* INOCULATED WITH ARBUSCULAR MYCORRHIZA FUNGY IN ULTISOL

ABSTRACT

This research was aims to assess effect of the different phosphor fertilizer on the growth and nodules in *Pueraria javanica* inoculated with Arbuscular Fungi Micorrhiza. This experimental design was Completely Randomized Design (CRD) with three phosphor fertilizer treatments: Po = 0 kg/ha phosphor (0, g/pot), P1 = SP36 200 kg/ha (1 g/pot), and P2 = rock phosphate 200 kg/ha (1 g/pot), with four replicates. The whole pot treatments received mycorrhizal inoculation. The variables measured were plant height, number of leaves, number of branches, root length, number of root nodule, number of active nodules, and the percentage of active nodules. The results of data analysis show that the treatment has no effect ($P > 0.05$) for all parameters. The results showed that the presence of mycorrhizal inoculation, macro and micronutrient elements of *Pueraria javanica* already fulfilled without phosphorus fertilizing in ultisol.

Key words: AMF, phosphor, Root nodule, rock phosphate, Pueraria javanica

PENDAHULUAN

Pueraria javanica termasuk dalam kelompok legum yang termasuk dalam jenis legum merambat (*cover crop*), banyak juga digunakan sebagai tanaman penutup tanah pada daerah perkebunan. Umumnya, lahan di Indonesia yang dipergunakan untuk produksi hijauan pakan adalah lahan masam yang memiliki pH dan kandungan P (fosfor) yang rendah. Permasalahan dalam pemanfaatan tanah masam untuk budidaya tanaman adalah ketersediaan fosfor yang rendah dan ini dapat menghambat pertumbuhan dan produksi dari tanaman itu nantinya. Unsur fosfor merupakan salah satu unsur hara penting yang dibutuhkan oleh tanaman. Fosfor berperan penting dalam transfer

energi di dalam sel tanaman, misalnya: ADP, ATP. Berperan dalam pembentukan membran sel, dan meningkatkan efisiensi fungsi dan penggunaan nitrogen (Agustina, 2004).

Usaha yang dapat dilakukan untuk mengatasi ketersediaan P tanah yang rendah pada tanah masam adalah dengan menambahkan pupuk sumber P. Penggunaan pupuk sumber P dari pupuk SP36 saat ini banyak digunakan untuk mengatasi kekurangan P tanah tetapi harganya cukup tinggi dan memiliki sifat cepat larut, dan pupuk sumber P lainnya adalah Rock Fosfat yang harganya relatif lebih murah, tetapi bersifat *slow release*. Alternatif lain adalah pemanfaatan mikoriza, karena mikoriza juga banyak digunakan untuk membantu penyerapan P bagi

tanaman. Mikoriza merupakan pupuk hayati yang membantu penyerapan unsur-unsur hara bagi tanaman terutama pada tanah marginal (Gunawan, 1993). Hyfa dari mikoriza memiliki kemampuan mengikat P lebih tinggi dibandingkan akar (Zhu *et al.*, 2010). Tanaman bermikoriza dapat menyerap P lebih banyak pada tanah yang konsentrasi P nya rendah dibandingkan dengan tanaman tanpa mikoriza (Lynch and Brown, 2001). Arbuskular membantu dalam transfer nutrien terutama P dari tanah ke sistem perakaran (Rao, 1994). Inokulasi dengan mikoriza dapat menghemat penggunaan pupuk anorganik sebanyak 75% pada Rumput Gajah cv. Taiwan (Evitayani *et al.*, 2015).

Penggunaan Rock Phospat yang sifatnya lambat larut (*slow release*), inokulasi dengan mikoriza merupakan salah satu alternatif yang memungkinkan untuk meningkatkan serapan P (Lukiwati dan Simanungkalit, 2001). Mikoriza tidak hanya menguntungkan pertumbuhan tanaman, tetapi juga menekan kebutuhan pupuk fosfor 20-30% (Sutanto, 2005). Inokulasi dengan fungi mikoriza arbuskular dapat meningkatkan produksi hijauan *Pueraria phaseoloides* (Nusantara, *et al.*, 2010). Hasil penelitian Nassir (2001) mendapatkan bahwa satu kali pemberian pupuk BP dengan dosis 80-360 kg P₂O₅/ha, dapat meningkatkan produksi jagung setara atau bahkan lebih tinggi dibandingkan pemupukan SP.

Berdasarkan permasalahan tersebut, dilakukan penelitian tentang pengaruh penggunaan sumber pupuk P terhadap pertumbuhan dan perakaran *Pueraria javanica* yang diinokulasi dengan mikoriza pada ultisol.

MATERI DAN METODE

Materi Penelitian

Materi yang akan digunakan pada penelitian ini adalah benih *Pueraria javanica* (Pj), dari Lab. Bioteknologi Hutan, PAU, IPB; tanah ultisol dari sekitar daerah limau manis, Padang, pupuk kandang dari kandang sapi UPT Fakultas Peternakan UNAND; Mycofer dari lab. Bioteknologi Hutan PAU, IPB; pupuk Rock Phospat, SP36, KCl, dan Urea dari toko pertanian.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah pot, timbangan, selang, siraman, penggaris, plastik, bambu, kertas label, oven serta alat dan bahan untuk melihat nodul aktif.

METODE PENELITIAN

Rancangan percobaan

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan pemupukan fosfor yang terdiri Po=Tanpa

pupuk fosfor (0 g/pot), P1= Pupuk SP36 200 kg/ha, dan P2= Rock Phospat 200 kg/ha, dan 4 ulangan.

Pelaksanaan penelitian

Pelaksanaan penelitian di rumah kaca dimulai dengan menyemaikan benih *Pueraria javanica* (Pj) pada bak semai dan dipelihara sampai berumur 2 minggu. Bibit Pj dipindahkan ke pot perlakuan kapasitas 10 kg dengan media tanam tanah ultisol dan pupuk kandang. Sebelum bibit dipindahkan, seluruh pot perlakuan diinokulasikan dengan mikoriza. Pupuk fosfor diberikan sesuai dosis perlakuan yang telah ditetapkan. Tanaman dipelihara dan data pertumbuhan dapat diambil sebelum tanaman dipanen. Pada 10 minggu setelah perlakuan, tanaman dapat dipanen untuk dilihat nodul akarnya.

Peubah yang diukur

Peubah yang diukur pada penelitian ini adalah tinggi tanaman, jumlah daun, berat segar tanaman, panjang akar, jumlah nodul akar, jumlah nodul aktif, persentase nodul aktif, dan berat kering akar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan *Pueraria javanica*

Pertumbuhan dan hasil daun segar *Pueraria javanica* yang diinokulasi dengan mikoriza dan beberapa perlakuan pemupukan fosfor terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh pemupukan sumber fospat terhadap pertumbuhan dan produksi biomass *Pueraria javanica*

	P0	P1	P2
Tinggi tanaman	262.8 ± 20.1	260.3 ± 41.2	251.8 ± 17.1
Jumlah daun	201.8 ± 51.6	233 ± 54.4	244.3 ± 13.1
Jumlah tangkai daun	86.3 ± 27.6	91.8 ± 23.0	97.5 ± 16.6
Berat segar daun	118.8 ± 23.6	131 ± 28.1	154 ± 33.6

Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan pemupukan fosfor tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah tangkai daun, dan berat segar daun *Pueraria javanica*. Hasil ini menunjukkan bahwa inokulasi dengan mikoriza saja sudah mencukupi kebutuhan unsur hara yang diperlukan untuk pertumbuhan dan produksi *Pueraria javanica* di ultisol tanpa diperlukan adanya penambahan pupuk sumber P.

Tingkat kecukupan hara berperan dalam mempengaruhi pertumbuhan dan berat segar dari suatu tanaman, tanpa tambahan suplai unsur hara dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman terganggu sehingga berat segar menjadi lebih rendah. Tanaman bermikoriza dapat meningkatkan penyerapan unsur hara seperti P, N, K, Ca dan Mg (Smith dan Read., 2008). Tanaman yang bermikoriza akan tumbuh lebih

baik dari tanaman tanpa mikoriza, karena mikoriza secara efektif dapat meningkatkan penyerapan unsur hara makro (Setiadi, 1990). Simbiosis dengan AM dapat memperbaiki kapasitas serapan dan meningkatkan pertumbuhan dari tanaman induk, terbukti pada *sugarcane*, *mung bean*, gandum, dan tomat (Wu dan Xia, 2004). Fungi mikoriza mempunyai sifat dapat berkolonisasi dan berkembang secara simbiose mutualisme dengan akar tanaman, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman (Mosse, 1981).

Pupuk hayati mikoriza mampu meningkatkan penyerapan unsur hara terutama fosfor dan beberapa unsur hara makro dan mikro seperti Cu dan Zn. Dengan demikian mikoriza mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman karena status nutrisi tanaman dapat ditingkatkan dan diperbaiki, terutama untuk daerah yang bermasalah, tanah-tanah marginal (Killham, 1994). Selain itu, kerja mikoriza akan lebih efektif di tanah yang miskin hara dibanding tanah yang haranya cukup.

Nodul akar *Pueraria javanica*

Pengaruh pemberian pupuk sumber P yang berbeda terhadap perakaran *Pueraria javanica* yang diinokulasi dengan mikoriza terlihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Pengaruh pemupukan sumber fosfor terhadap nodul akar *Pueraria javanica*

	P0	P1	P2
BK akar	5.1 ± 0.89	6.9 ± 2.8	6.5 ± 0.7
jumlah nodul	180.8 ± 45.4	191.5 ± 42.3	212.8 ± 43.3
nodul akar aktif	171.5 ± 41.7	175 ± 32.2	208.2 ± 44.6
%nodul aktif	95.1 ± 3	91.9 ± 4.6	94.9 ± 3.9

Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan pemupukan fosfor tidak berpengaruh nyata terhadap bobot kering akar, jumlah nodul, jumlah nodul akar aktif, persentase nodul aktif *Pueraria javanica* yang diinokulasi dengan mikoriza. Hal ini diduga karena adanya inokulasi mikoriza arbuskular pada semua perlakuan, fungi mikoriza arbuskular (FMA) melalui perpanjangan hifanya pada akar tanaman membantu penyerapan hara tanah agar dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Mikoriza yang menginfeksi sistem perakaran akan memproduksi jalinan hifa secara intensif sehingga akar tanaman yang bermikoriza akan mampu meningkatkan kapasitasnya dalam menyerap unsur hara dan air (Severding, 1991).

Mikoriza dapat meningkatkan penyerapan unsur hara, dimana akar yang bermikoriza dapat meningkatkan penyerapan fosfat dan unsur hara lainnya sehingga dapat meningkatkan perkembangan

akar-akar halus yang mengakibatkan serapan hara menjadi tinggi dan secara keseluruhan pertumbuhan tanaman meningkat (Husin, 1997). Berat kering tanaman mencerminkan pertumbuhan tanaman dan banyaknya unsur hara yang terserap. Semakin berat bobot kering tanaman, maka pertumbuhan tanaman tersebut semakin baik dan unsur hara serta air yang terserap tanaman juga semakin banyak (Musfal, 2010).

KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa dengan adanya inokulasi dengan FMA, unsur hara makro terutama P pada *Pueraria javanica* sudah terpenuhi tanpa harus memberikan pupuk SP36 dan Rock Fosfat 200 kg/ha pada tanah ultisol.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina. L. 2004. Dasar Nutrisi Tanaman. PT. Reneka Cipta. Jakarta. Bertham, Y.H., C. Kusmana, Y. Setiadi, I. Mansur dan D. Sopandie. 2005. Introduksi pasangan CMA dan Rhizobia indigenous untuk peningkatan pertumbuhan dan hasil kedelai di Ultisol Bengkulu. *JIPI* 7(2): 94-103.
- Evitayani, Khalil, Dirgantara E, Lidra M. Dan Yolanda. 2015. Pengaruh pemberian Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) dan pupuk N, P dan K pada lahan bekas tambang batubara terhadap kandungan mineral makro Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) cv. Taiwan. *Pastura*. 5(1): 15-19.
- Gunawan, A. W. 1993. Mikoriza Arbuskular. Pusat Antar Universitas Ilmu Hayat Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Husin, E.F. 1997. Respon beberapa jenis tanaman terhadap mikoriza vesikular arbuskular dan pupuk fosfat pada ultisol. Di dalam prosiding pemanfaatan cendawan mikoriza untuk meningkatkan produksi tanaman pada lahan marginal. Asosiasi Mikoriza Indonesia, Universitas Jambi.
- Killham, K, 1994. Soil ecology. Cambridge University Press.
- Lukiwati D.R, Simanungkalit RDM. 2001. Improvement of maize productivity with combination of phosphorus fertilizer from different sources and vesicular-arbuscular mycorrhizae inoculation. Di dalam: Proc. of International Meeting "Direct Application of Phosphate Rock and Related Appropriate Technology-Latest Developments and Practical Experiences. IFDC/MSSS/ESEAP. Kuala Lumpur, Malaysia. 16-20 July. hlm. 329-333.

- Lynch JP, Brown KM. 2001. Topsoil foraging an architectural adaptation of plants to low phosphorus availability. *Plant Soil* 237: 225-237
- Mosse, B. 1981. Vesicular-arbuscular mycorrhizal research for tropical Agriculture. *Res. Bull.* 82p.
- Musfal. 2010. Potensi Cendawan Mikoriza Arbuskula Untuk Meningkatkan Hasil Tanaman Jagung. *Jurnal Litbang Pertanian* Vol.29 No.4.
- Rao, N.S.S. 1994. Soil Mikroorganisms and Plant Growth. Oxford and IBM Publishing Co. (Terjemahan H. Susilo. Mikro Organisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman. Universitas Indonesia Press. Departemen Kehutanan Jakarta.
- Setiadi, Y. 1990. Proses Pembentukan VA Mikoriza, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor. Hal 5-9.
- Sieverding, E. 1991. *Vesicular arbuscular mycorrhiza: Management in tropical agrosystems*. Germany.
- Smith, S. E. & D. J. Read. 2008. *Mycorrhizal Symbiosis*. 3rd ed. Academic Press, San Diego.
- Wu QS, Xia RX. 2004. The relation between vesicular arbuscular mycorrhizae and water metabolism in plants. *Chinese Agricultural Science Bulletin* 20: 188-192.
- Zhu J, Zhang C, Lynch JP. 2010. The wilting of phenotypic plastic for root hair length for phosphorus acquisition. *Funct. Plant. Biol.* 37: 313-322