

Efek Fosfat Dan Cendawan Mikoriza Arbuskula Pada Jumlah Tunas, Berat Segar, Dan Berat Kering Alfalfa

BELA PUTRA^{1*}

¹Fakultas Pertanian, Universitas Muara Bungo

*Email : belaputramsc@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh cendawan mikoriza arbuskula dan pupuk fosfat terhadap jumlah tunas, berat segar, dan berat kering alfalfa.. Rancangan yang dipakai adalah rancangan acak lengkap pola faktorial 3 x 4, 4 ulangan. Faktor pertama terdiri dari 3 taraf pemberian pupuk fosfat (P) : 0, 60 dan 120 kg P₂O₅ ha⁻¹ dan faktor kedua adalah penambahan CMA terdiri dari 4 taraf 0, 5, 10 dan 15 g pot⁻¹. Variabel yang diamati berupa jumlah tunas, berat segar, dan berat kering alfalfa. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Interaksi CMA dan pupuk P memberikan pengaruh berbeda tidak nyata pada semua parameter yang diuji. Berat segar tajuk dipengaruhi sangat nyata oleh masing-masing kontrol yang terpisah, yaitu pada Perlakuan pemberian CMA sebanyak 15 g pot⁻¹ dan Perlakuan pemberian pupuk P sebanyak 60 kg P₂O₅ ha⁻¹. Jumlah tunas dan berat kering tajuk menunjukkan tidak adanya pengaruh antara perlakuan dan kontrol. Disimpulkan bahwa interaksi CMA dan pupuk P tidak bisa meningkatkan jumlah tunas, berat segar, dan berat kering alfalfa. Pemberian CMA sebanyak 15 g pot⁻¹ dan pupuk P sebanyak 60 kg ha⁻¹ dapat meningkatkan berat segar dan berat kering tajuk alfalfa.

Kata kunci : Alfalfa, CMA, fosfat, berat segar

PENDAHULUAN

Alfalfa adalah salah satu jenis leguminosa yang sangat berpotensi untuk dijadikan sebagai pakan ternak berkualitas. Secara umum legume memiliki protein yang tinggi dan dapat meningkatkan produktivitas ternak (Putra et al. 2020). Alfalfa memiliki kandungan nutrient yang tinggi sertaproduktivitas yang stabil sehingga banyak yang tertarik untuk membudidayakannya.

Berdasarkan hasil penelitian (Radovic et al. 2009) menunjukkan bahwa Produksi hijauan Alfalfa di luar negeri dilaporkan mencapai 80 ton/ha bahan segar atau 20

ton/ha bahan kering dengan kandungan protein tinggi.

Upaya yang telah dilakukan untuk meningkatkan produktivitas tanaman alfalfa di indonesia diantaranya peningkatan pemberian pupuk anorganik seperti pupuk fosfat (Sunarni et al. 2012). Pupuk fosfat (P) selalu diberikan pada waktu tanam dan yang diberikan lebih banyak dari pada yang diserap oleh tanaman, maka sejumlah besar residu pupuk akan tertinggal didalam tanah. Hasil penelitian (LIU et al. 2007) menunjukkan bahwa pemberian pupuk fosfat sebanyak 600 mg kg⁻¹ tanah dapat meningkatkan akumulasi fosfor dalam tanah sebanyak 548 kg ha⁻¹.

Hasil penelitian (Beauregard et al. 2010) menunjukkan bahwa pemupukan Fosfat dalam waktu yang lama dapat mengurangi kelembaban tanah, aktivitas dehidrogenase serta berdampak pada komposisi bakteri tanah. Pemberian pupuk fosfat yang rendah dapat meningkatkan efisiensi penyerapan P pada tanaman alfalfa (Beauregard et al. 2010).

Pemanfaatan cendawan mikoriza arbuskula (CMA) adalah salah satu alternatif Untuk meningkatkan efisiensi pemupukan serta usaha perbaikan tanah. Unsur hara ditransfer oleh CMA melalui hifa sementara CMA memperoleh carbon dari tanaman inang (Smith & Read 2008; Smith & Smith 2011). Cendawan mikoriza arbuskula memiliki dampak yang baik terhadap tanah, sehingga perlu untuk diterapkan dalam pengelolaan sistem pertanian berkelanjutan (Gianinazzi et al. 2010)

Cendawan mikoriza arbuskula tidak hanya meningkatkan serapan hara bagi tanaman, tetapi juga memiliki peran memperbaiki agregat tanah (Leifheit et al. 2013; Nuccio et al. 2013) serta mengurangi tingkat stres tanaman yang disebabkan oleh faktor biotik dan abiotik (Smith & Read 2008; Garrido et al. 2010), meningkatkan bahan organik dalam tanah (Daynes et al. 2013). Hal yang sama juga dilaporkan oleh (Zhang et al. 2011) menunjukkan bahwa tanaman yang terinfeksi CMA memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman jagung pada pemberian pupuk yang rendah.

Tingginya serapan P oleh tanaman yang terinfeksi CMA disebabkan hifa CMA mengeluarkan enzim fosfatase sehingga P yang terikat di dalam tanah akan terlarut dan tersedia bagi tanaman. Hal yang sama juga dilaporkan oleh (Smith & Read 2008) menunjukkan bahwa tanaman yang bermikoriza dapat tumbuh lebih baik dibanding non mikoriza pada tanah yang kekurangan unsur P.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan, yaitu mulai persiapan penanaman hingga pemanenan tanaman alfalfa pada umur 60 hari (Wahyuni & Kamaliyah 2012). Materi yang digunakan dalam kegiatan eksperimental meliputi rol meter, parang, cangkul, kontainer, plastik, gembor, ember, tanah regosol, inokulan CMA, kertas label, tissu gulung, polybag, pupuk Urea, pupuk KCl, pupuk SP36, dan bibit tanaman alfalfa. Pemberian pupuk SP36 berdasarkan dosis perlakuan, sedangkan pupuk KCl sebanyak 100 kg ha⁻¹ dan pupuk N sebanyak 80 kg ha⁻¹.

Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap berpola faktorial dengan dua faktor perlakuan dan empat ulangan. Faktor pertama terdiri dari 4 taraf pemberian CMA (0, 5, 10, dan 15 g pot⁻¹) dan faktor kedua adalah penambahan dosis pupuk fosfat yang terdiri dari 3 taraf (0, 60 dan 120 kg P₂O₅ ha⁻¹). Variabel yang diamati meliputi jumlah daun, panjang batang, tinggi tanaman, panjang akar, volume akar,

berat segar akar, berat segar tajuk, berat kering tajuk dan berat kering akar. Data yang diperoleh diolah dengan analisis ragam menurut (steel, 2013) dan yang terdapat pengaruh berbeda nyata dilanjutkan dengan Uji Wilayah Ganda Duncan

Persiapan media tanam

Tanah yang telah disiapkan merupakan sampel komposit dari area yang ditentukan secara acak. Tanah kemudian dibebaskan dari potongan-potongan kayu atau akar dengan menyaring melalui ayakan berlobang 2,0 cm. Penyiraman dilakukan setiap hari selama 10 hari sebelum pemberian perlakuan dan penanaman bibit alfalfa.

Penanaman tanaman

Media tanam yang telah disiapkan dari masing-masing polibag, kemudian diatur sesuai tata letak petak penelitian. Media tanam kemudian ditanami benih alfalfa sebanyak 5 butir/polibag. Kedalaman tanah 1 cm, kemudian lubang

ditutup kembali dengan tanah. Setelah proses penanaman segera disiram dengan air tanpa merusak struktur tanah.. setelah 3-4 hari pasca penanaman benih berkecambah. Setelah bibit berumur 2 minggu, dilakukan penjarangan. Setiap pilibag hanya dipilih 2 bibit yang tumbuh sehat dan besar untuk dipelihara sampai penelitian berakhir.

Pemeliharaan

Sistem pemeliharaan dilakukan dengan penyiraman tanaman pada pagi atau sore sesuai dengan kondisi media tumbuh. Bila kondisi lembab tidak perlu dilakukan penyiraman. Pembersihan dari gulma dan hama jika diperlukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah tunas

Pengaruh pemberian pupuk fosfat dan CMA terhadap rata-rata jumlah tunas alfalfa selama penelitian tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata jumlah tunas alfalfa (buah)

CMA (kg/ha)	Pupuk (kg/ha)			
	0	60	120	Rata-rata ^{ns}
0	13,13	13,48	14,03	13,54
0,8	13,38	15,75	16,63	15,25
1,6	16,00	17,00	19,25	17,42
2,4	17,38	22,13	16,25	18,58
Rata-rata ^{ns}	14,97	17,09	16,54	

ns: *non significant*

Perlakuan dengan pemberian pupuk fosfat dan cendawan mikoriza arbuskula menghasilkan jumlah tunas yang tidak berbeda nyata pada setiap perlakuan.

Pemberian pupuk fosfat 60 kg/ha memberikan jumlah tunas tertinggi (17,09), diikuti perlakuan pupuk fosfat 120 kg/ha (16,54) dan kontrol 0 kg/ha

(14,97). Perlakuan kontrol, tanpa ada pemberian pupuk fosfat menghasilkan jumlah tunas yang paling rendah, ini disebabkan kurangnya P pada tanah yang bisa diserap oleh tanaman. Perlakuan pupuk fosfat 60 kg/ha sudah mencukupi kebutuhan alfalfa, namun pada perlakuan pupuk fosfat 120 kg/ha menghasilkan jumlah tunas lebih rendah (16,54), ini disebabkan oleh meningkatnya konsentrasi fosfor lipid serta menurunkan permeabilitas sel membrane sehingga

menghambat kolonisasi akar (Balzergue *et al.*, 2011).

Perlakuan pemberian cendawan mikoriza arbuskula memberikan hasil jumlah tunas yang tidak berbeda nyata pada setiap perlakuan. Pemberian CMA berkorelasi positif dengan jumlah tunas alfalfa. Semakin tinggi pemberian cendawan mikoriza arbuskula semakin tinggi jumlah tunas yang dihasilkan

Pengaruh CMA dan pupuk P terhadap Berat Segar Tajuk

Rata-rata berat segar tajuk selama penelitian tercantum pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Berat Segar Tajuk Alfalfa

CMA (gr/pot)	Pupuk (kg/ha)			
	0	60	120	Rataan
0	19	26,25	29	24,75 ^c
5	26,75	33,75	34,5	31,67 ^{bc}
10	28,5	41,75	38	36,08 ^{ab}
15	25,5	43,75	44,25	37,83 ^a
Rataan	24,94 ^a	36,38 ^b	36,44 ^b	

Keterangan : superkrip yang berbeda pada baris dan kolom yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata

($p < 0,01$)

Berat segar tanaman alfalfa dipengaruhi sangat nyata oleh faktor tunggal perlakuan mikoriza dan dosis pemupukan P, sedangkan intaraksi kedua faktor tersebut tidak memberikan pengaruh nyata . Pada tabel 2 semakin tinggi dosis pupuk P diberikan menghasilkan produksi berat segar tajuk semakin meningkat. Hal ini disebabkan pupuk P mampu memacu pertumbuhan tanaman. Serapan air dan unsur hara yang tinggi mengakibatkan berat segar tajuk tanaman alfalfa juga semakin meningkat.

Perlakuan penambahan Cendawan mikoriza arbuskula mampu meningkatkan hasil berat segar tajuk tanaman alfalfa. Hasil tertinggi diperoleh

pada perlakuan pemberian cendawan mikoriza arbuskula (15 g pot⁻¹) sebesar 37,3 g pot⁻¹ kemudian diikuti pada perlakuan (10 g pot⁻¹) sebesar 36,08 g pot⁻¹, (5 g pot⁻¹) sebesar 31,07 g pot⁻¹ , (0 g pot⁻¹) sebesar 24,75 g pot⁻¹. Hasil ini menunjukkan adanya pengaruh cendawan mikoriza arbuskula pada proses pertumbuhan tanaman alfalfa. Bertambahnya jumlah dosis cendawan mikoriza arbuskula maka produksi berat segar tajuk tanaman alfalfa makin meningkat. Shen *et al.* (2011) menyatakan bahwa CMA dapat meningkatkan serapan hara bagi tanaman inang.

Cendawan mikoriza arbuskula bersinergi dengan mikroba untuk meningkatkan penguraian bahan organik dalam tanah. Cheng et al. (2012) melaporkan bahwa penguraian bahan organik meningkat apabila diinokulasi dengan CMA. Hal yang sama juga dilaporkan oleh (Koller et al. 2013) bahwa protozoa ditambah dengan CMA

dapat meningkatkan penguraian bahan organik dalam tanah. Tingginya bahan organik yang terurai maka diasumsikan akan ditransfer oleh CMA ke tanaman inang.

Pengaruh CMA dan pupuk P terhadap Berat kering Tajuk

Rata-rata berat kering tajuk selama penelitian tercantum pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Berat Kering tajuk Alfalfa

CMA (gr/pot)	Pupuk (kg/ha)			
	0	60	120	Rataan
0	8,50	9,00	8,50	8,67
5	8,75	11,00	10,00	9,92
10	9,50	9,50	9,25	9,42
15	8,50	12,00	11,75	10,75
Rataan	8,8125	10,375	9,875	

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara pemberian dosis pupuk P dan cendawan mikoriza arbuskula terhadap berat kering tanaman alfalfa. Pemberian dosis pupuk P tidak berpengaruh nyata terhadap berat kering tanaman alfalfa. Sesuai dengan hasil penelitian (Beauregard et al. 2010) menunjukkan bahwa pupuk fosfat tidak berpengaruh terhadap hasil tanaman alfalfa.

Berat kering tumbuhan adalah keseimbangan antara pengambilan CO₂ (fotosintesis) dan pengeluaran CO₂ (respirasi). Apabila respirasi lebih besar dibanding fotosintesis tumbuhan itu akan berkurang berat keringnya. Cendawan mikoriza arbuskula mampu memberikan pengaruh ke tanaman alfalfa untuk menyerap unsur hara. Meninkatnya serapan ketersediaan N akibat CMA (Hodge & Fitter 2010;

Barrett et al. 2011; Miransari 2011; Jin et al. 2012; Whiteside et al. 2012) menyebabkan meningkatnya respirasi pada akar ((Jia et al. 2010). Serapan hara fospor, nitrogen dan kalium yang tinggi akan meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan akar lateral sehingga mempengaruhi kemampuan tanaman alfalfa dalam menyerap air (Sikes et al. 2010).

Hasil penelitian (Jayne & Quigley 2014) menunjukkan bahwa pada kondisi kekurangan air, tanaman yang diinokulasi dengan CMA menghasilkan pertumbuhan yang lebih tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa CMA dapat memperluas permukaan akar sehingga jalan masuknya air ke tanaman lebih banyak. Berbedanya perlakuan menyebabkan tanaman alfalfa menyerap air dengan jumlah yang berbeda-beda

yang selanjutnya air akan menguap pada saat proses pengeringan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa tidak ada pengaruh interaksi antara pemberian cendawan mikoriza arbuskula dan pupuk fosfat terhadap jumlah tunas, berat segar tajuk, dan berat kering tajuk. Pemberian cendawan mikoriza arbuskula sebanyak 15 g pot⁻¹ mampu menghasilkan pertumbuhan yang terbaik pada semua peubah yang diamati. Pemberian pupuk fosfat sebanyak 60 kg ha⁻¹ memberikan hasil terbaik pada panjang jumlah tunas dan berat kering tajuk.

DAFTAR PUSTAKA

Balergue C, Puech-Pags V, Bécard G, Rochange SF. 2011. The regulation of arbuscular mycorrhizal symbiosis by phosphate in pea involves early and systemic signalling events. *J Exp Bot.* 62(3):1049–1060.

Barrett G, Campbell CD, Fitter AH, Hodge A. 2011. The arbuscular mycorrhizal fungus *Glomus hoi* can capture and transfer nitrogen from organic patches to its associated host plant at low temperature. *Appl Soil Ecol.* 48(1):102–105.

Beauregard MS, Hamel C, Atul-Nayyar, St-Arnaud M. 2010. Long-term phosphorus fertilization impacts soil fungal and bacterial diversity but not AM fungal community in alfalfa. *Microb Ecol.* 59:379–389.

Cheng L, Booker FL, Tu C, Burkey KO, Zhou L, Shew HD, Rufty TW, Hu S. 2012. Arbuscular Mycorrhizal Fungi Increase Organic Carbon Decomposition Under Elevated CO₂. *Science* (80-). 337(6098):1084–1087.

Daynes CN, Field DJ, Saleeba JA, Cole MA, McGee PA. 2013. Development and

stabilisation of soil structure via interactions between organic matter, arbuscular mycorrhizal fungi and plant roots. *Soil Biol Biochem.* 57:683–694.

Garrido E, Bennett AE, Fornoni J, Strauss SY. 2010. Variation in arbuscular mycorrhizal fungi colonization modifies the expression of tolerance to above-ground defoliation. *J Ecol.* 98(1):43–49.

Gianinazzi S, Gollotte A, Binet MN, van Tuinen D, Redecker D, Wipf D. 2010. Agroecology: The key role of arbuscular mycorrhizas in ecosystem services. *Mycorrhiza.* 20(8):519–530.

Hodge A, Fitter AH. 2010. Substantial nitrogen acquisition by arbuscular mycorrhizal fungi from organic material has implications for N cycling. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 107(31):13754–13759.

Jayne B, Quigley M. 2014. Influence of arbuscular mycorrhiza on growth and reproductive response of plants under water deficit: a meta-analysis. *Mycorrhiza* [Internet]. 24(2):109–19. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23917611>

Jia S, Wang Z, Li X, Sun Y, Zhang X, Liang A. 2010. N fertilization affects on soil respiration, microbial biomass and root respiration in *Larix gmelinii* and *Fraxinus mandshurica* plantations in China. *Plant Soil.* 333(1):325–336.

Jin HR, Liu Jie, Liu Jing, Huang XW. 2012. Forms of nitrogen uptake, translocation, and transfer via arbuscular mycorrhizal fungi: A review. *Sci China Life Sci.* 55(6):474–482.

Koller R, Rodriguez A, Robin C, Scheu S, Bonkowski M. 2013. Protozoa enhance foraging efficiency of arbuscular mycorrhizal fungi for mineral nitrogen from organic matter in soil to the benefit of host plants. *New Phytol.* 199(1):203–211.

Leifheit EF, Veresoglou SD, Lehmann A, Morris EK, Rillig MC. 2013. Multiple factors influence the role of arbuscular mycorrhizal fungi in soil aggregation—a meta-analysis. *Plant Soil.* 374(1–2):523–537.

- Leigh J, Hodge A, Fitter AH. 2009. Arbuscular mycorrhizal fungi can transfer substantial amounts of nitrogen to their host plant from organic material. *New Phytol.* 181(1):199–207.
- Lekberg Y, Koide RT. 2005. Is plant performance limited by abundance of arbuscular mycorrhizal fungi? A meta-analysis of studies published between 1988 and 2003. *New Phytol.* 168(1):189–204.
- LIU J ling, LIAO W hua, ZHANG Z xin, ZHANG H tao, WANG X jun, MENG N. 2007. Effect of Phosphorus Fertilizer and Manure on Crop Yield, Soil P Accumulation, and the Environmental Risk Assessment. *Agric Sci China.* 6(9):1107–1114.
- Miransari M. 2011. Arbuscular mycorrhizal fungi and nitrogen uptake. *Arch Microbiol.* 193(2):77–81.
- Nuccio EE, Hodge A, Pett-Ridge J, Herman DJ, Weber PK, Firestone MK. 2013. An arbuscular mycorrhizal fungus significantly modifies the soil bacterial community and nitrogen cycling during litter decomposition. *Environ Microbiol.* 15(6):1870–1881.
- Putra B, Putra M dwi, Pedi Utama B. 2020. Pengaruh substitusi sebagian ransum komersil dengan tepung daun indigofera sp terhadap lemak abdomen ayam broiler. *J Sains Peternak.* 8(1).
- Radovic J, Sokolovic D, Markovic J. 2009. Alfalfa-most important perennial forage legume in animal husbandry. *Biotechnol Anim Husb.* 25(5–6):467–475.
- Shen J, Yuan L, Zhang J, Li H, Bai Z, Chen X. 2011. Phosphorus Dynamics : From Soil to Plant 1. 156(30821003):997–1005.
- Sikes BA, Powell JR, Rillig MC. 2010. Deciphering the relative contributions of multiple functions within plant-microbe symbioses. *Ecology.* 91(6):1591–1597.
- Smith SE, Read D. 2008. *Mycorrhizal Symbiosis.* [place unknown]. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780123705266500192>
- Smith SE, Smith FA. 2011. Roles of arbuscular mycorrhizas in plant nutrition and growth: new paradigms from cellular to ecosystem scales. *Annu Rev Plant Biol.* 62:227–250.
- Sunarni, Karno, Lukiwati DR. 2012. PENINGKATAN PRODUKSI DAN KECERNAAN BAHAN KERING ALFALFA DENGAN PEMUPUKAN FOSFAT. *Pastura* [Internet]. 2(1):8–11. ojs.unud.ac.id/index.php/pastura/article/download/9008/6785
- Wahyuni RD, Kamaliyah SN. 2012. Studi tentang pola produksi alfalfa tropis (*Medicago sativa* L .) Study on production pattern of tropical alfalfa (*Medicago sativa* L .). *J Ilmu-ilmu Peternak* [Internet]. 19(1):20–27. <http://jiip.ub.ac.id/index.php/jiip/article/view/107/113>
- Whiteside MD, Digman MA, Gratton E, Treseder KK. 2012. Organic nitrogen uptake by arbuscular mycorrhizal fungi in a boreal forest. *Soil Biol Biochem* [Internet]. 55:7–13. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0038071712002374>
- Zhang G-Y, Zhang L-P, Wei M-F, Liu Z, Fan Q-L, Shen Q-R, Xu G-H. 2011. Effect of arbuscular mycorrhizal fungi, organic fertilizer and soil sterilization on maize growth. *Acta Ecol Sin.* 31(4):192–196.