

Efektivitas Berbagai Produk Fungi Mikoriza Arbuskula Dalam Meningkatkan Produktivitas *Stylosanthes guianensis* Pada Tanah Masam

The Effectiveness of Various Arbuscular Mycorrhizal Fungi Products in Increasing Productivity of *Stylosanthes guianensis* on Acid Soil

A Rizki, P D M H Karti, I Prihantoro

Corresponding email:
rizkiagam.ar@gmail.com

Departemen Ilmu Nutrisi dan
Teknologi Pakan, Fakultas
Peternakan, Institut Pertanian
Bogor Jl. Agatis, Kampus Fapet
IPB Dramaga, Bogor, 16680,
Jawa Barat, Indonesia

Submitted: 3rd July 2022

Published: 28th December 2022

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the effectiveness of Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF) against *Stylosanthes guianensis* plants on acid soils. The research was conducted in the greenhouse of the Agrostology Laboratory of IPB. The research design used was a completely randomized design with 5 treatments and 8 replications, treatments were different types of AMF, without AMF (F0), commercial AMF (FU), AMF product IPB 1 (EM1), AMF product IPB 2 (EM2) and AMF product IPB 3 (EM3). AMF was given as much as 20 grams per planting hole. The given fertilizers were manure and NPK fertilizer. The treatment without AMF was given 100% of the recommended dose, while treatment with AMF was only given 50% of the dose. The results showed that there was no significant difference between treatments on growth variables (plant height, number of trifoliolate leaves, number of branches, stem diameter and leaf chlorophyll). The type of AMF affected the fresh shoot production, and the highest was at EM1 (38.03 grams), as well as the number of root infections had a significant effect, and the highest production was at EM1 (77%). The conclusion in this study was that the use of AMF could reduce the use of manure and NPK 50% from the recommended dose, could increase the growth and productivity of *Stylosanthes guianensis* on acid soils and AMF product IPB 1(EM1) gave the best results.

Key words: root infection, marginal soil, leguminous, *Stylosanthes guianensis*

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk menguji efektivitas Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) terhadap tanaman *Stylosanthes guianensis* pada tanah masam. Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Laboratorium Agrostologi IPB. Rancangan penelitian yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap dengan 5 perlakuan dan 8 ulangan, perlakuan merupakan jenis FMA yang berbeda, tanpa pemberian FMA (F0), FMA komersil (FU), FMA produk IPB 1 (EM1), FMA produk IPB 2 (EM2) dan FMA produk IPB 3 (EM3). FMA diberikan sebanyak 20 gram setiap lubang tanam. Pupuk yang diberikan yaitu pupuk kandang dan pupuk NPK. Perlakuan tanpa FMA diberikan 100% dosis rekomendasi, sedangkan perlakuan dengan FMA hanya diberikan 50% dosis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata diantara perlakuan pada peubah pertumbuhan (tinggi tanaman, jumlah daun trifoliolate, jumlah cabang, diameter batang dan klorofil daun). Jenis FMA mempengaruhi produksi segar tajuk, dan tertinggi pada EM1 (38,03 gram), begitu pula pada jumlah infeksi akar berpengaruh nyata, dan tertinggi pada EM1 (77%). Kesimpulan dalam penelitian adalah pemberian FMA dapat mengurangi penggunaan pupuk kandang dan NPK 50% dari dosis rekomendasi, mampu meningkatkan pertumbuhan dan produktifitas *Stylosanthes guianensis* pada tanah masam dan FMA produk IPB 1 (EM1) menunjukkan hasil terbaik.

Kata kunci: infeksi akar, lahan marginal, leguminosa, *Stylosanthes guianensis*

PENDAHULUAN

Fungi Mikoriza Aarbuskula (FMA) adalah jamur tanah yang membentuk simbiosis mutualisme antara jamur dan akar tumbuhan. FMA dapat membantu tanaman menyerap air dan unsur hara baik makro maupun mikro yang dapat membantu meningkatkan pertumbuhan, produktivitas dan kualitas tanaman (Hidayati, 2015). Hifa FMA memiliki kemampuan untuk memproduksi enzim fosfatase yang mampu menambah jumlah hara P untuk tanaman (Mustapa, 2008). FMA dapat meningkatkan kualitas tanah (Prihantoro et al. 2015) serta mampu beradaptasi dengan baik pada tanah masam (Karti 2011).

Tanah masam merupakan tanah marginal yang pada keseluruhan penampang kontrolnya mempunyai pH H₂O Kurang dari 5,5 atau pH CaCl₂ kurang dari 5,0 (Soil Survey Staff, 1999). Tanah bereaksi masam (pH rendah) karena tanah kekurangan Kalsium (CaO) dan Magnesium (MgO), ini disebabkan oleh pencucian hara dari curah hujan tinggi. Kendala utama yang sering dijumpai pada tanah masam adalah reaksi tanah yang masam, miskin hara terutama P dan kation-kation dapat ditukar seperti Ca, Mg, Na, K, kandungan bahan organik rendah, kandungan besi dan aluminium tinggi serta peka erosi sehingga tingkat produktivitasnya rendah (Djaenudin et al., 2003). Metode untuk meningkatkan produktivitas tanah masam yaitu dengan memperbaiki kondisi tanah dan penggunaan tanaman yang toleran pada tanah masam. Leguminosa *Stylosanthes guianensis* merupakan salah satu tanaman yang toleran pada tanah masam.

Stylosanthes guianensis merupakan leguminosa hijau pakan ternak sumber protein dengan kandungan mineral tinggi dan nutrisi lainnya. Nilai nutrisi *Stylosanthes guianensis* adalah PK 12-20%, pencernaan 52-60 %, P 0,2-0,6%, Ca 0,6-1,6% (Chakraborty, 2004). Menurut hasil penelitian Latief (2014) *Stylosanthes* pada usia 10 minggu memiliki tinggi 64,72 cm dan jumlah daun trifoliolate 39,94 helai. *Stylosanthes* memiliki toleransi yang cukup baik pada lahan kering dan lahan miskin hara (Suwartama, 2017).

Laboratorium Agrostologi IPB telah menghasilkan beberapa produk FMA, perbedaan produk FMA ini dikarenakan fortifikasi nutrisi pada proses produksinya. Produk IPB 1 diberi pupuk AB Mix 1000 ppm, produk IPB 2 2000 ppm dan produk IPB 3 3000 ppm. Berdasarkan hasil penelitian Fitriana (2021) FMA produk IPB 1, 2 dan 3 hasil Laboratorium Agrostologi IPB mampu meningkatkan persentase infeksi akar masing-masing 76,01%, 75,31%, dan 60,98% pada tanaman Indigofera usia 4 minggu di tanah latosol. Informasi mengenai kinerja dan efektivitas FMA produk Laboratorium Agrostologi IPB pada berbagai tanaman dan kondisi tanah juga masih jarang. Pengujian FMA hasil produksi Laboratorium Agrostologi pada berbagai kondisi tanah dan tanaman perlu dilakukan untuk mengetahui kualitasnya. Sehingga berdasarkan uraian diatas penelitian ini perlu untuk dilaksanakan. Tujuan

penelitian ini untuk menguji efektivitas FMA hasil produksi Laboratorium Agrostologi IPB dalam meningkatkan produktivitas *Stylosanthes guianensis* pada tanah masam.

METODE

Bahan yang digunakan yaitu benih leguminosa *stylosanthes*, FMA komersil/unggul sebagai pembanding dan tiga jenis FMA hasil produksi Lab Agrostologi IPB, tanah masam yang diperoleh dari Bogor. Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca Laboratorium Lapang Agrostologi Fakultas Peternakan IPB. Rancangan penelitian yang digunakan adalah acak lengkap dengan 5 perlakuan dan 8 ulangan. Perlakuan terdiri dari beberapa jenis FMA yang berbeda, yaitu tanpa pemberian FMA (F0), FMA komersil/unggul (FU), FMA produk IPB 1 (EM1), FMA produk IPB 2 (EM2), FMA produk IPB 3 (EM3), setiap perlakuan FMA diberikan 20 gram per tanaman pada lubang tanam.

Penelitian dimulai dengan mempersiapkan media tanam berupa tanah masam. Tanah masam setelah diangkut kemudian diayak, dibersihkan dari kerikil, batuan dan sisa perakaran dan dijemur, setelah itu dimasukkan ke dalam polybag sebanyak 5kg per polybag. Berdasarkan hasil pengujian, tanah yang digunakan memiliki pH H₂O 4,6 dan pH KCl 3,9. Pemeliharaan tanaman rutin dilakukan untuk mengoptimalkan pertumbuhan tanaman. Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman, pemberantasan gulma dan pemberian pupuk.

Pupuk diberikan sebanyak 2 kali. Pupuk pertama adalah pupuk dasar berupa pupuk kandang sebanyak 20 ton ha⁻¹ (50 g per polybag) diberikan sebelum penanaman. Selanjutnya pupuk kedua diberikan pada tanaman usia dua minggu setelah tanam dengan dosis pupuk sesuai rekomendasi Fedrial (2005) dengan pupuk Urea 200 kg ha⁻¹, KCl 100 kg ha⁻¹, SP36 150 kg ha⁻¹ (Urea 0,5 gram per polybag, KCl 0,25 g per polybag, SP36 0,375 per polybag). Penelitian ini menggunakan kontrol positif sehingga perlakuan kontrol (F0) mendapatkan 100% dosis pada pemupukan pertama dan kedua sedangkan perlakuan FU, EM1, EM2 dan EM3 diberikan hanya 50% dosis. Pemberian pupuk menggunakan metode perhitungan berdasarkan ketetapan berat tanah (2.000.000 kg ha⁻¹) (Purwanto et al. 2014). Pengambilan data dilakukan setiap minggu sampai usia tanaman 12 minggu.

Pengambilan data diameter batang menggunakan jangka sorong digital, data klorofil daun diambil menggunakan alat TYS-B Digital Chlorophyll Meter Analyzer, data berat kering diambil setelah sampel di oven dengan suhu 60°C selama 48 jam. Prosedur pengujian persentase kolonisasi FMA pada akar dilakukan sesuai Metode Phillips & Hayman (1970) modifikasi (Nusantara et al. 2012). Prosedur pengujian

Tabel 1 Rataan tinggi *Stylosanthes guianensis* terhadap penggunaan jenis FMA berbeda

Umur (Minggu)	Perlakuan				
	F0	FU	EM1	EM2	EM3
cm.....				
1	4,63±0,74	4,75±1,17	4,75±1,04	4,63±1,06	5,13±0,64
2	6,00±0,76	5,75±1,49	6,38±1,41	5,75±1,58	6,13±0,84
3	8,88±0,84	7,75±1,49	9,13±1,64	7,88±2,42	8,00±1,77
4	15,63±2,26	14,50±1,93	15,00±2,20	13,63±3,70	15,25±1,83
5	22,75±2,91	20,13±3,09	22,00±3,42	20,25±4,43	22,88±2,30
6	32,00±3,30	28,25±3,37	29,63±5,24	28,88±4,19	31,63±2,62
7	48,00±4,69	44,00±4,47	44,38±6,89	44,00±5,21	47,13±3,31
8	71,75±4,50 ^{ab}	65,50±7,29 ^a	67,25±6,45 ^{ab}	67,00±5,40 ^{ab}	72,00±4,38 ^b
9	83,00±5,73	79,50±7,58	79,25±7,56	80,13±7,04	85,38±5,24
10	93,13±5,59	91,13±7,00	90,25±7,29	92,25±6,16	96,13±4,39
11	107,88±9,78	103,75±6,02	103,25±7,36	106,00±7,71	111,00±9,43
12	117,25±12,76	114,63±10,21	114,75±5,92	118,00±7,65	124,88±9,17

Superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (p<0,05). F0: Tanpa FMA, 100% dosis pupuk. FU: FMA unggul/pembanding, 50% dosis pupuk. EM1: FMA IPB 1, 50% dosis pupuk. EM2: FMA IPB 2,50% dosis pupuk. EM3: FMA IPB 3, 50% dosis pupuk

persentase infeksi FMA pada akar dilakukan dalam dua tahap yaitu pewarnaan akar (*staining*) dan perhitungan akar yang terinfeksi FMA. Perhitungan persentase infeksi akar menggunakan rumus:

$$\% \text{infeksi akar} = \frac{\text{Jumlah sampel yang terinfeksi}}{\text{Jumlah seluruh sampel yang diamati}} \times 100\%$$

Pengklasifikasian persentasi infeksi akar menurut O'connor et al. (2001) sebagai berikut:

- a. Persen infeksi akar 0% (tidak terinfeksi)
- b. Persen infeksi akar < 10% (rendah)
- c. Persen infeksi akar 10-30% (sedang)
- d. Persen infeksi akar >30% (tinggi)

Data yang diperoleh dari penelitian dianalisis menggunakan analysis of variance (ANOVA). Jika dalam analisis menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata maka akan dilanjutkan dengan menggunakan uji jarak berganda Duncan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan program IBM SPSS Statistics 24 pada tingkat kepercayaan 95% (α = 0,05).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan

Hasil pertumbuhan tinggi *Stylosanthes* setiap minggunya terdapat pada Tabel 1. Perlakuan FMA tidak berbeda nyata pada minggu ke-12 diantara perlakuan namun pada minggu ke-8 terjadi perbedaan antar perlakuan, perlakuan EM3 (72,00 cm) memiliki rataaan tertinggi berbeda nyata (p<0,05) FU (65,50 cm). Hasil rataaan tinggi *stylosanthes* perlakuan EM3 pada minggu ke-12 (124,88 cm) lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian Hutasoit et al. (2017) yaitu tinggi *stylosanthes* pada usia 90 hari setelah tanam mencapai 78,03 cm.

Hasil pertumbuhan jumlah daun trifoliolate *Stylosanthes* setiap minggunya dapat dilihat pada Tabel 2. Perlakuan FMA tidak berpengaruh nyata pada minggu ke-12, namun pada minggu ke-6, 7 dan 8 terjadi perbedaan yang nyata (p<0,05) antar perlakuan. Pada minggu ke-6 jumlah daun tertinggi terdapat pada perlakuan F0 (20,88 helai) berbeda nyata (p<0,05)

Tabel 2 Rataan jumlah daun trifoliolate *Stylosanthes guianensis* terhadap penggunaan jenis FMA berbeda

Umur (Minggu)	Perlakuan				
	F0	FU	EM1	EM2	EM3
helai.....				
1	2,25±0,46 ^a	2,75±0,46 ^{ab}	2,38±0,52 ^{ab}	2,38±0,52 ^{ab}	2,88±0,35 ^b
2	3,25±0,46	3,00±0,00	3,13±0,35	3,13±0,35	3,00±0,00
3	4,38±0,52	4,13±0,35	4,38±0,52	4,00±0,93	4,00±0,00
4	6,75±1,17	5,88±0,35	6,75±1,58	6,00±0,93	6,00±0,00
5	12,38±4,60	9,00±1,60	11,63±4,66	9,25±1,98	9,63±0,92
6	20,88±6,49 ^b	15,75±3,96 ^{ab}	19,50±6,21 ^b	13,75±4,46 ^a	15,88±1,64 ^{ab}
7	35,50±9,83 ^c	25,88±7,16 ^{ab}	33,63±9,44 ^{bc}	24,50±7,96 ^a	27,25±3,41 ^{abc}
8	59,63±15,30 ^b	42,75±14,15 ^a	53,88±14,84 ^{ab}	41,88±8,73 ^a	46,25±4,33 ^a
9	73,88±23,55	57,88±14,38	71,25±20,42	59,63±11,21	67,50±4,99
10	119,38±36,30	97,25±37,85	109,75±28,03	89,50±25,87	96,25±9,72
11	129,00±35,19	107,00±39,22	129,50±34,47	101,25±31,95	123,50±14,73
12	154,75±43,98	124,13±45,12	150,38±37,95	126,38±38,33	142,38±15,25

Tabel 3 Rataan jumlah cabang *Stylosanthes guianensis* terhadap penggunaan jenis FMA berbeda

Umur (Minggu)	Perlakuan				
	F0	FU	EM1	EM2	EM3
4	0,13±0,35	0,00±0,00	0,38±0,74	0,00±0,00	0,00±0,00
5	1,63±1,51	0,50±0,76	1,75±1,75	0,63±0,916	1,25±0,89
6	4,00±2,13	2,75±2,05	3,63±1,77	2,00±1,77	2,25±1,17
7	5,25±1,49	3,88±2,23	5,38±1,30	4,13±2,53	4,50±1,20
8	8,00±2,00	5,88±1,96	7,75±1,83	6,13±2,59	7,50±1,41
9	8,63±2,20	6,38±2,56	8,38±1,85	7,25±2,87	8,00±1,20
10	8,63±2,20	6,38±2,56	8,38±1,85	7,25±2,87	8,00±1,20
11	10,88±2,70	8,00±3,55	9,88±2,36	9,13±3,04	10,00±1,31
12	11,63±3,07	9,88±3,31	11,63±2,83	11,25±3,3	11,00±2,14

Superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$). F0: Tanpa FMA, 100% dosis pupuk. FU: FMA unggul/pembanding, 50% dosis pupuk. EM1: FMA IPB 1, 50% dosis pupuk. EM2: FMA IPB 2,50% dosis pupuk. EM3: FMA IPB 3, 50% dosis pupuk

dengan EM2 (13,75 helai). Pada minggu ke-7 jumlah daun tertinggi pada perlakuan F0 (35,50 helai) berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan FU (25,88 helai) dan EM2 (24,50 helai). Pada minggu ke-8 jumlah daun tertinggi pada perlakuan F0 (59,63 helai) berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan FU (42,75 helai), EM2 (41,88 helai) dan EM3 (46,25 helai). Rataan jumlah daun trifoliolate *Stylosanthes* perlakuan F0 pada minggu ke-12 (154,75 helai) lebih tinggi dibandingkan hasil laporan Hutasoit *et al.* (2017) dimana jumlah daun *stylosanthes* pada usia 90 hari setelah tanam yaitu 93,08 helai.

Hasil pertumbuhan jumlah cabang *stylosanthes* terdapat pada Tabel 3. Berdasarkan hasil pengamatan, cabang *stylosanthes* mulai muncul pada minggu ke-4. Jumlah cabang tertinggi pada minggu ke-12 terdapat pada perlakuan F0 dan EM1 namun tidak terdapat perbedaan yang nyata diantara perlakuan.

Hasil pertumbuhan jumlah ranting, diameter batang dan klorofil daun *Stylosanthes* pada minggu ke-12 dapat dilihat pada Tabel 4. Perlakuan FMA tidak berpengaruh nyata pada diameter batang dan klorofil daun tetapi berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap jumlah ranting. Jumlah ranting tertinggi terdapat pada perlakuan EM3 (8,13) dan nyata berbeda ($p < 0,05$) dengan perlakuan EM2 (3,38).

Berdasarkan hasil penelitian pada minggu ke-12 tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, diameter batang dan klorofil daun tidak terdapat perbedaan yang nyata diantara perlakuan. Hal ini memperlihatkan bahwa pemberian FMA mampu lainnya sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan lebih cepat. Pada jumlah ranting, perlakuan EM2 nyata ($p < 0,05$) lebih rendah dari perlakuan EM3. Rendahnya jumlah ranting pada perlakuan EM2 dikarenakan pengaruh dari

dipengaruhi oleh genus FMA, spesies tanaman dan tipe tanah yang digunakan serta gabungan dari tiga aspek tersebut.

Perlakuan EM3 juga menunjukkan hasil lebih tinggi dibanding kontrol, meskipun secara statistik tidak berbeda nyata. Tingginya tingkat pertumbuhan tanaman *Stylosanthes* meskipun pemberian pupuk dikurangi sebanyak 50% dari dosis rekomendasi dikarenakan mikoriza memiliki hifa yang mampu membantu tanaman inang untuk menjangkau air dan hara lebih luas (Karti, 2004). Hifa FMA mempunyai keahlian yang luar biasa dalam membantu penyerapan N, P, K, Ca dan Mg (Karti 2018).

Produksi

Hasil produksi berat segar dan berat kering *Stylosanthes* dapat dilihat pada Tabel 5. Perlakuan FMA berpengaruh nyata ($p < 0,05$) pada berat segar tajuk, berat segar batang, berat kering tajuk dan berat kering batang namun tidak berpengaruh nyata terhadap berat segar menggantikan penggunaan pupuk kandang dan pupuk NPK sebanyak 50%. Meskipun pada minggu ke-6,7 dan 8 pada jumlah daun perlakuan F0 yang tidak diberi FMA memberikan hasil yang lebih baik. Hal ini disebabkan perlakuan F0 mendapatkan jumlah pupuk kandang dan NPK lebih banyak dibandingkan perlakuan daun dan berat kering daun. Produksi berat segar tajuk, berat segar batang dan berat kering batang tertinggi dimiliki perlakuan EM1 dan berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan perlakuan FU dan EM2. Produksi berat kering tajuk tertinggi terdapat pada perlakuan EM1 dan berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan perlakuan EM2. Perbedaan ini dikarenakan faktor pemberian pupuk perlakuan jenis FMA yang digunakan.

Tabel 4 Rataan jumlah ranting, klorofil daun dan diameter batang tanaman *Stylosanthes guianensis* terhadap penggunaan jenis FMA berbeda pada umur 12 minggu

Parameter	Perlakuan				
	F0	FU	EM1	EM2	EM3
Jumlah ranting	4,38±4,34 ^{ab}	6,13±3,23 ^{ab}	7,00±4,69 ^{ab}	3,38±2,39 ^a	8,13±2,23 ^b
Diameter batang (mm)	3,59±0,84	3,19±0,38	3,35±0,53	3,00±0,49	3,40±0,15
Klorofil daun (unit)	48,32±3,46	48,29±2,69	49,78±2,05	47,16±2,36	46,85±2,38

penggunaan FMA yang berbeda, senada dengan pendapat Purba (2014) bahwa efektivitas FMA sangat

Tabel 5 Rataan produksi tajuk, daun dan batang tanaman *Stylosanthes guianensis* terhadap penggunaan jenis FMA berbeda pada umur 12 minggu

Parameter	Perlakuan				
	F0	FU	EM1	EM2	EM3
Berat segar tajuk	35,39±13,09 ^{ab}	27,39±10,64 ^a	38,83±10,24 ^b	27,15±7,68 ^a	33,76±3,94 ^{ab}
Berat segar daun	12,05±4,88	9,55±3,63	13,56±4,24	9,59±2,84	11,90±1,47
Berat segar batang	23,34±8,25 ^{ab}	17,84±7,09 ^a	25,26±6,15 ^b	17,56±4,92 ^a	21,86±2,80 ^{ab}
Berat kering tajuk	7,54±2,80 ^{ab}	5,56±2,10 ^{ab}	7,74±1,73 ^b	5,34±1,56 ^a	6,81±0,90 ^{ab}
Berat kering daun	2,43±0,93	1,87±0,67	2,53±0,64	1,85±0,52	2,36±0,34
Berat kering batang	5,11±1,87 ^b	3,69±1,46 ^a	5,20±1,12 ^b	3,49±1,06 ^a	4,45±0,57 ^{ab}

Superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$). F0: Tanpa FMA, 100% dosis pupuk. FU: FMA unggul/pembanding, 50% dosis pupuk. EM1: FMA IPB 1, 50% dosis pupuk. EM2: FMA IPB 2, 50% dosis pupuk. EM3: FMA IPB 3, 50% dosis pupuk

Perlakuan EM1 memberikan hasil tertinggi pada seluruh parameter produksi, hal ini menunjukkan bahwa produk FMA IPB 1 (EM1) memiliki kualitas yang cukup baik, pendapat ini didukung oleh hasil penelitian Fitria (2021) yang menjelaskan bahwa FMA produk IPB 1 (EM1) memiliki jumlah spora tertinggi, jumlah spora pada produk IPB 1 (EM1) 655,25 spora, produk IPB 2 (EM2) 547,75 spora, dan produk IPB 3 (EM3) 359,25 spora. Karti (2018) menjelaskan bahwa jumlah spora yang tinggi dapat meningkatkan kolonisasi FMA sehingga dapat meningkatkan kadar dan serapan kandungan N, P, K, Ca, Mg dan protein yang pada akhirnya dapat meningkatkan produksi tanaman. Kemampuan meningkatkan serapan hara yang dimiliki FMA diduga menjadi faktor penting atas tingginya produktivitas pada perlakuan EM1 meskipun pemberian pupuk telah dikurangi 50%.

Kadar Air

Hasil pengamatan persentase kadar air *Stylosanthes* dapat dilihat pada Tabel 6. Perlakuan FMA berpengaruh nyata ($p < 0,05$) pada persentase kadar air tajuk dan batang namun tidak berpengaruh nyata pada persentase kadar air daun. Persentase kadar air tajuk tertinggi terdapat pada perlakuan EM2 (76,15%) dan berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan perlakuan F0 (70,77%) dan FU (72,65%). Persentase kadar air batang tertinggi terdapat pada perlakuan EM2 (80,24%) dan berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan perlakuan F0 (78,14%). Tingginya kadar air *stylosanthes* pada perlakuan yang diberi FMA diduga karena kemampuan dari FMA, dimana FMA dapat membantu meningkatkan serapan air sehingga mempengaruhi persentase kadar air tanaman.

Biomassa Akar dan Persentase Infeksi Akar

Hasil biomassa berat segar akar, berat kering akar dan persentase infeksi akar *Stylosanthes* dapat dilihat pada

Tabel 7. Perlakuan FMA berpengaruh nyata ($p < 0,05$) pada berat kering akar dan persentase infeksi akar namun tidak berpengaruh nyata pada berat segar akar. Biomassa berat kering akar tertinggi terdapat pada perlakuan EM1 (0,66 gram) dan berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan perlakuan FU (0,49 gram) dan EM2 (0,45 gram).

Persentase infeksi akar tertinggi dimiliki perlakuan EM1 (77%) dan berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan perlakuan F0 (21%). Menurut O'connor et al. (2001) tingkat infeksi akar pada perlakuan F0 diklasifikasikan kedalam kelas sedang karena persentase infeksi berada dalam rentang 10% - 30%. Tingkat infeksi pada perlakuan FU (74%), EM1 (77%), EM2 (65%) dan EM3 (75%) diklasifikasikan pada kelas tinggi karena memiliki persentase >30%.

Infeksi FMA yang terdapat pada akar *stylosanthes* tanpa perlakuan FMA (F0) mengisyaratkan adanya FMA indigen/asli pada tanah yang digunakan. Hal ini dikarenakan tanah yang digunakan tidak disterilkan. Sejalan dengan pendapat Riliana et al. (2020) yang menjelaskan bahwa tanah yang tidak disterilkan berpotensi terdapat propagul FMA indigen yang masih aktif. FMA indigen terbentuk secara alamiah, bersifat kosmopolitan yaitu dapat tumbuh dalam berbagai kondisi tanah (Nurhalimah et al. 2014), termasuk pada tanah masam (Kartika 2006). Tingginya berat segar dan kering akar pada perlakuan EM1 dikarenakan tingginya persentasi infeksi akar. Seirama dengan hasil penelitian Triarta (2019) yang menjelaskan bahwa pemberian FMA dapat meningkatkan berat kering akar pada tanaman kedelai. Persentasi infeksi akar yang tinggi pada perlakuan EM1 sejalan dengan baiknya pertumbuhan tanaman dan tingginya produksi biomassa *Stylosanthes guianensis*.

Tabel 6 Rataan kadar air tajuk, daun dan batang tanaman *Stylosanthes guianensis* terhadap penggunaan jenis FMA berbeda pada umur 12 minggu

Peubah	Perlakuan				
	F0	FU	EM1	EM2	EM3
Kadar air tajuk	70,77±1,89 ^a	72,65±3,91 ^a	73,45±2,35 ^{ab}	76,15±1,45 ^c	75,34±2,56 ^{bc}
Kadar air daun	79,64±0,89	80,01±1,77	81,03±1,17	80,62±1,15	80,09±1,90
Kadar air batang	78,14±0,91 ^a	79,15±1,83 ^{ab}	79,30±1,14 ^{ab}	80,24±1,48 ^b	79,59±1,39 ^{ab}

Tabel 7 Rataan biomassa akar dan persentase infeksi akar tanaman *Stylosanthes guianensis* terhadap penggunaan jenis FMA berbeda pada umur 12 minggu

Parameter	Perlakuan				
	FO	FU	EM1	EM2	EM3
Berat segar akar (g)	7,18±1,94	6,96±2,43	7,48±2,31	5,38±1,49	5,31±1,82
Berat kering akar (g)	0,64±0,20 ^{bc}	0,49±0,17 ^{ab}	0,66±0,14 ^c	0,45±0,12 ^a	0,55±0,08 ^{abc}
Persentase infeksi akar (%)	21,00±19,17 ^a	73,88±18,76 ^b	77,00±19,71 ^b	64,63±16,53 ^b	75,25±8,35 ^b

Superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$). FO: Tanpa FMA, 100% dosis pupuk. FU: FMA unggul/pembanding, 50% dosis pupuk. EM1: FMA IPB 1, 50% dosis pupuk. EM2: FMA IPB 2,50% dosis pupuk. EM3: FMA IPB 3, 50% dosis pupuk

SIMPULAN

Pemberian FMA 20 gram per tanaman dapat mengurangi penggunaan pupuk kandang dan NPK 50% dari dosis rekomendasi serta FMA mampu meningkatkan pertumbuhan dan produktifitas *Stylosanthes guianensis* pada tanah masam. Jenis FMA produk IPB 1 (EM1) memberikan hasil yang paling baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Chakraborty S. 2004. *High-yielding Anthracnose-resistant Stylosanthes for Agricultural Systems*. Canberra (AU): Australian Centre for International Agricultural Research, ACIAR, 268p.
- Djaenudin D, Marwan H, Subagio H, & Hidayat A. 2003. *Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan untuk Komoditas Pertanian*. Bogor (ID): Balai Penelitian Tanah.
- Fedrial J. 2005. Pengaruh peningkatan takaran pemupukan N, P, dan K terhadap pertumbuhan dan produksi rumput benggala (*Panicum maximum*) pada tanah PMK pematangan pertama. [Skripsi] Padang (ID): Fakultas Peternakan Universitas Andalas.
- Firmansyah I, Muhammad S & Liferdi L. 2017. Pengaruh kombinasi dosis pupuk N, P, dan K terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman terung (*Solanum melongena* L.). *Jurnal Hortikultura*. 27(1): 69-78.
- Fitria A, Karti PDMH & Abdullah L. 2021. Evaluasi inokulum fungi Mikoriza arbuskula (FMA) difortifikasi dengan fertigasi berbeda pada pembibitan *Indigofera zollingeriana*. [Tesis] Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Hidayati N, Faridah E & Sumardi. 2015. Peran mikoriza pada semai beberapa sumber benih mangium (*Acacia mangium* Willd.) yang tumbuh pada tanah kering. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*. 9(1): 13-29.
- Hutasoit R, Andi T & Juniar S. 2017. Tanaman pakan leguminosa dalam sistem integrasi dengan perkebunan jeruk. *Jurnal Pastura*. 7(1): 32 - 36.
- Karti P.D.M.H. 2004. Pengaruh pemberian cendawan Mikoriza Arbuskula terhadap pertumbuhan dan produksi rumput *Setaria splendida* Stapf yang mengalami cekaman kekeringan. *Media Peternakan*. 27: 63-68.
- Karti, P. D. M. H, Prihantoro I, & Setiana MA. 2018 Evaluation of Arbuscular mycorrhizal fungi inoculum on production and nutrient content of *Pennisetum purpureum*. *Tropical Animal Science Journal* 41(2): 114-120.
- Kartika E. 2006. Tanggap pertumbuhan, serapan hara, dan karakter morfofisiologi terhadap cekaman kekeringan pada bibit kelapa sawit yang bersimbiosis dengan CMA. . [Disertasi] Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor
- Latief M.F. 2014. Pengaruh pemberian pupuk fosfor terhadap pertumbuhan dan produksi bahan kering stylo (*Stylosanthes guianensis*). [Skripsi] Makassar (ID): Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.
- Munawar A. 2011. *Kesuburan Tanah dan Nutrien Tanaman*. Cet.1. Bogor (ID): IPB Press.
- Musfal. 2008. Efektivitas cendawan *Mikoriza arbuskula* (CMA) terhadap pemberian pupuk Spesifik Lokasi Tanaman Jagung Pada Tanah Inceptisol. [Tesis] Medan (ID): Universitas Sumatera Utara.
- Mustapa A, Hanafi N D, & Sembiring, I. 2014. Pengaruh pemberian berbagai tingkat *Mikoriza arbuskula* pada tanah ultisol terhadap produktivitas tanaman leguminosa. *Jurnal Peternakan Integratif*. 3(1): 84- 95.
- Nurhalimah S, Sri N & Anton M. 2014. Eksplorasi mikoriza vesikular arbuskular (MVA). *Jurnal Sains dan Seni Pomits*. 3(1): 30-34
- Nusantara A D, Bertham R Y H & Mansur H I. 2012. *Bekerja dengan Fungi Mikoriza arbuskula*. Bogor (ID): SEAMEO BIOTROP. ISBN 978-979-8275-33-3.
- O'Connor PJ, Smith SE & Smith FA. 2001. Arbuscular mycorrhizal associations in the southern Simpson desert. *Australian Journal Botany*. 49: 493-499.
- Phillips JM & Hayman DS. 1970. Improved procedures for clearing roots and staining parasitic and vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi for rapid assessment of infection. *Transactions of The British Mycological Society*. 55: 158-161.
- Prihantoro I, Rachim A, Aryanto A & Karti P. 2015. Efektivitas perbanyakan kultur tunggal cendawan *Mikoriza arbuskula* (*Gigaspora margarita*, *Glomus etinucatum*, *Acaulospora tuberculata*) pada inang *Centrosema pubescens*. Prosiding Seminar Nasional IV HITPI. 198-202. Purwokerto (ID): Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman
- Purba P R O, Nini R, Emmy HK & Asmarlaili S. 2014. Efektivitas beberapa jenis fungi *Mikoriza arbuskular* terhadap pertumbuhan tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) di pembibitan. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 2(2): 919 - 932.
- Purwanto I, Suryono J, Sumantri K K, Somantri E, Mulyadi, Suwandi, Jaenudin, Mindawati, Suhaeti E, Hidayat E & Hidayat R. 2014. *Petunjuk Teknis Pelaksanaan Penelitian Kesuburan Tanah*. Jakarta (ID): IAARD Press.
- Riliana N, Yonathan A & Sukmawan Y. 2020. Pengaruh inokulan fungi mikoriza arbuskula dan komposisi media tanam pada pertumbuhan tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.) Savana Cendana. *Jurnal Pertanian Konversi Lahan Kering*. 5(2477): 44-46.
- Soil Survey Staff. 1999. *Soil taxonomy: A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys*. 2nd edition. Natural Resources Conservation Service (US): Department of Agriculture Handbook 436.
- Suwartama, I K, Trisnadewi, AAAS, & Duarsa, MAP 2017. Aplikasi berbagai jenis slurry dan tingkat kadar air tanah terhadap pertumbuhan dan hasil hijauan *Stylosanthes guianensis*. *Jurnal Peternakan Tropika*. 5(2): 348 - 361.
- Swasono, DH. 2006. Peranan *Mikoriza Arbuskula* dalam mekanisme adaptasi beberapa varietas bawang merah terhadap cekaman kekeringan di tanah pasir pantai. [Disertasi] Bogor (ID): Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor
- Triarta NA, Proborini MW & Hardini J. 2019. Peranan FMA *Glomus* sp. dan pupuk anorganik terhadap produktivitas tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) var. lokal Bali. *Jurnal Mikologi Indonesia*. 3(2): 84-94.

