

PENGARUH INOKULASI FUNGI MIKORIZA ARBUSKULA (FMA) DAN PUPUK P TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN AKAR WANGI (*Vetiveria zizanioides* L.)

The Effect of Arbuscula Mycorrhiza Fungi (AMF) Inoculation and P Fertilizer on The Growth and Production of Vetiver Plant (Vetiveria zizanioides L.)

Intan Suwanti¹ Ratih Kurniasih^{2*} Putri Irene Kanny²

¹⁾ Mahasiswa Agroteknologi, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma, Depok, Jawa Barat, Indonesia

²⁾ Staf Pengajar Agroteknologi, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma, Jl. Margonda Raya No. 100, Depok 16424. ratih_kurniasih@staff.gunadarma.ac.id; putri_irene@staff.gunadarma.ac.id

*) Penulis korespondensi

Diterima 2 Agustus 2022; Disetujui 20 Juni 2023

ABSTRAK

Akar wangi (*Vetiveria zizanioides* L.) merupakan tanaman penghasil minyak atsiri. Penggunaan pupuk mikoriza dan P pada tanaman vetiver dapat mendukung pertumbuhan dan dapat meningkatkan produksi tanaman akar, namun belum diketahui dosis pupuk P yang tepat untuk meningkatkan dan mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman vetiver. Untuk itu dilakukan penelitian perlakuan dosis pemupukan untuk melihat dosis mana yang dapat berasosiasi dengan Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) yang dapat membantu pertumbuhan tanaman vetiver. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan 2 faktor. Faktor pertama adalah inokulasi FMA yang terdiri dari 2 taraf yaitu tanpa inokulum FMA (M0) dan pemberian inokulum (M1). Faktor kedua adalah dosis pupuk phospor (P) yang terdiri dari 3 taraf yaitu dosis pupuk 50% P sebanyak 397 mg/polybag (P1), pupuk 100% P sebanyak 793 mg/polybag (P2) dan pupuk 150% P sebanyak 1.190 mg/polybag (P3). Hasil penelitian menunjukkan bahwa inokulum FMA belum mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman akar wangi. Inokulum FMA berpengaruh terhadap jumlah spora dan infeksi akar. Pemberian pupuk P belum mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman vetiver. Tidak ada interaksi antara kedua perlakuan.

Kata Kunci: Akar wangi, Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA), pemupukan, hasil panen.

ABSTRACT

Vetiver (Vetiveria zizanioides L.) is a plant that produces essential oils. The use of mycorrhiza and P fertilizer on vetiver plants can support growth and increase root crop production. However, the exact dose of P fertilizer is not yet known to increase and support the growth and production of vetiver plants. For this reason, the dose of fertilization treatment was carried out to see which doses could be associated with Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF) which could help the growth of vetiver plants. This study used a factorial Randomized Block Design (RAK) with two factors. The first factor was AMF inoculation consisting of 2 levels, without AMF inoculum (M0) and inoculum

administration (M1). The second factor is the dose of Phosphor (P) fertilizer consisting of 3 levels, namely, the dose of 50% P fertilizer as much as 397 mg/polybag (P1), 100% P fertilizer at 793 mg/polybag (P2) and 150% P fertilizer as much as 1,190 mg/polybag (P3). The results showed that the AMF inoculum had not been able to increase the growth and yield of vetiver plants. AMF inoculum affects the number of spores and root infections. P fertilizer has not been able to increase the growth and production of vetiver plants. There was no interaction between the two treatments.

Keywords: Vetiver, Arbuscular Mychorrhizal Fungi (AMF), fertilizer, crop yield.

PENDAHULUAN

Tanaman akar wangi (*Vetiveria zizanoides* L.) merupakan tanaman penghasil minyak atsiri yang diperoleh dari bagian akar tanaman melalui proses penyulingan. Tanaman akar wangi dapat tumbuh optimal pada cahaya penuh dan dapat tumbuh pada lahan yang mempunyai pH 3,5 sampai dengan 11,5 (Septiyani *et al.*, 2013). Tanaman akar wangi lebih baik ditanam pada tanah berpasir dengan ketinggian >750 mdpl agar menghasilkan tanaman yang memiliki kadar dan mutu minyak yang cukup tinggi (Rosman *et al.*, 2013)

Kondisi agroekologi tempat budidaya, teknik budidaya dan penanganan pasca panen dapat mempengaruhi rendahnya produktivitas dan mutu minyak atsiri dari tanaman akar wangi (Seswita dan Hadipoentiyanti, 2010). Salah satu usaha peningkatan produksi dan kualitas dari tanaman akar wangi adalah dengan perbaikan teknologi budidaya akar wangi, dengan cara pengaplikasian inokulum Fungi Mikoriza

Arbuskula (FMA) dan pemupukan diharapkan mampu meningkatkan produksi dan kualitas dari tanaman akar wangi.

Fungi mikoriza arbuskula adalah cendawan yang dapat bersimbiosis saling menguntungkan dengan sistem perakaran tumbuhan (Sukmawaty dan Asrian, 2015). Fungi mikoriza arbuskula berperan penting dalam pertumbuhan tanaman, dengan cara meningkatkan serapan utama Phospor dan unsur hara lain seperti N, K, Zn, Co, S dan Mo sehingga tersedia untuk tanaman dari dalam tanah. Menurut Muryati *et al.* (2016) bahwa FMA dapat meningkatkan toleransi kekeringan, memperbaiki agregasi tanah dan meningkatkan pertumbuhan mikroba tanah yang memiliki efek menguntungkan pada pertumbuhan tanaman inang dan dapat melindungi tanaman dari infeksi patogen.

Pemupukan memegang peranan penting dalam upaya meningkatkan hasil pertanian, kebutuhan unsur hara setiap tanaman berbeda – beda sesuai dengan

jenis tanaman yang dibudidayakan (Haryadi *et al.*, 2015). Jenis dan dosis pupuk yang tepat akan memberikan hasil yang optimal. Fosfor juga dapat disebut sebagai sumber kehidupan pada tanaman karena terlibat langsung hampir pada seluruh proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Fosfor merupakan penyusun komponen setiap sel hidup dan cenderung lebih banyak terdapat pada biji dan titik tumbuh. Fosfor yang tersedia di dalam tanah bagi tanaman kurang dari 1% total Fosfor tanah, berarti lebih banyak Fosfor yang tidak tersedia bagi tanaman (Rivana, 2016). Menurut Sartini (2004) pemberian FMA pada akar tanaman dapat meningkatkan penyerapan hara oleh tanaman sehingga pertumbuhan tanaman semakin meningkat, peningkatan ini ditandai dengan meningkatnya bobot kering dan juga dapat menambah jumlah dan panjang akar tanaman. Kombinasi perlakuan pemberian FMA dengan berbagai dosis pupuk batuan fosfat menunjukkan interaksi yang nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun pada tanaman Sorghum.

Berdasarkan uraian diatas perlu dilakukan uji keefektifan inokulasi FMA dan pemupukan Fosfor terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman

akar wangi. Teknologi budidaya akar wangi masih belum banyak diuji sehingga perlu dilakukan penelitian untuk memperoleh teknologi budidaya anjuran sebagai *Good Agricultural Practice* (GAP).

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh Inokulasi FMA dan Pupuk Fosfor terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Akar Wangi (*Vetiveria zizanoides* L).

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan pada Green House Kampus F7 Universitas Gunadarma dan pengujian laboratorium di Laboratorium Menengah Program studi Agroteknologi Kampus F7 Universitas Gunadarma, Jakarta Timur pada bulan Januari sampai Agustus 2021. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah bak kecambah, *planter bag* berukuran 50 x 50 cm, timbangan digital, cup plastik, *polybag* berukuran 60 x 60 cm, oven, kertas saring dan *sentrifuge*. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit akar wangi varietas Verina 2 yang diperoleh dari petani penangkar akar wangi, inokulum FMA *mycofer* diperoleh dari SEAMEO BIOTROP, pupuk PHOSPOR, tanah, larutan KOH 10%, HCl 2% dan *metilen blue*. Analisis media

tanam dianalisis di *Indonesian Center for Biodiversity and Biotechnology* (ICBB), Bogor.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial. Faktor pertama adalah inokulum FMA terdiri atas dua taraf yaitu, tanpa pemberian inokulum FMA (M0) dan pemberian inokulum FMA (M1). Faktor kedua adalah dosis pemupukan pupuk Phospor terdiri atas 50% (P1), 100% (P2) dan 150% (P3) dengan enam kombinasi perlakuan dan diulang sebanyak lima kali. Masing-masing perlakuan menggunakan tiga sampel tanaman, sehingga total sampel yang digunakan 90 tanaman.

Prosedur penelitian ini meliputi penyemaian bibit akar wangi yang dilakukan dengan cara memisahkan bibit menjadi satu anakan kemudian menanam bibit akar wangi ke dalam *planter bag*. Persiapan media tanam dilakukan dengan cara membersihkan tanah dari akar-akar tanaman kemudian diayak. Tanah yang sudah diayak kemudian dimasukkan kedalam *polybag*. Pindah tanam dilakukan dengan cara menanam bibit akar wangi kedalam *polybag*, sebelum pindah tanam bibit akar wangi dipotong terlebih dahulu

daunnya sepanjang 25 cm dari pangkal akar setelah dipotong kemudian bibit bisa ditanam kedalam *polybag*. Aplikasi inokulum FMA dilakukan pada saat pindah tanam bibit dengan cara memasukkan inokulum FMA kedalam lubang tanam sebanyak 50 g. Aplikasi pupuk Phospor dilakukan pada saat tanaman berumur 3 bulan setelah tanam dengan beberapa perlakuan. Pemeliharaan meliputi penyiraman yang dilakukan setiap hari pada pagi dan sore hari, penyiangan yang dilakukan dengan cara membuang gulma yang tumbuh disekitar tanaman utama secara manual serta pengendalian hama penyakit dilakukan apabila terjadi gejala serangan hama dan penyakit. Panen dilakukan pada minggu ke 20 setelah perlakuan dengan cara mencabut tanaman dari *polybag* kemudian membersihkan akar tanaman dari tanah.

Parameter yang diamati adalah pertumbuhan vegetatif yang meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, bobot basah tajuk, bobot kering tajuk, panjang akar, jumlah akar total, pengamatan presentasi infeksi akar, dan pengukuran data lingkungan. Analisis data dilakukan dengan ANOVA pada taraf 5% dan jika terdapat pengaruh dari perlakuan dilakukan uji lanjut dengan uji DMRT pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum Percobaan

Kondisi umum penelitian, parameter mikro yang diamati selama penelitian berlangsung adalah suhu dan kelembaban udara harian di dalam Green House. Suhu rata-rata di dalam rumah kaca pada bulan Maret hingga Juni 2021 saat penelitian cukup tinggi yaitu 30° C. Rata-rata suhu dan kelembaban udara pada pagi hari adalah 28,1 °C dan 78%, siang 34,3 °C dan 53% dan pada sore hari 28,5 °C dan 77%. Secara umum kondisi suhu dan kelembaban udara rumah kaca cenderung stabil. Tanaman akar wangi dapat tumbuh dengan baik pada kisaran suhu 17-27° C (Siburian, 2019). Meskipun suhu yang berada di dalam rumah kaca melebihi suhu optimum untuk pertumbuhan tanaman akar wangi, namun kondisi tersebut cukup sesuai untuk pertumbuhan akar wangi. Hal tersebut ditunjukkan oleh pertumbuhan vegetatif tanaman akar wangi yang terus meningkat per minggu nya hingga 20

minggu setelah tanam (MST.)

Analisis Tanah

Hasil analisis contoh tanah awal yang dilakukan di *Indonesian Center for Biodiversity and Biotechnology (ICBB)* Bogor. Tujuan dari dilakukannya analisis pada media tanah adalah untuk mengetahui sifat dan ciri tanah tersebut.

Pertumbuhan Vegetatif

Berdasarkan hasil *analisis of varian* (ANOVA) sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan inokulum FMA dan pemberian dosis pupuk Phospor memberikan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun serta jumlah anakan tanaman akar wangi (Tabel 2). Perlakuan antar inokulum FMA dengan dosis pupuk Phospor tidak menunjukkan adanya interaksi pada pertumbuhan tinggi tanaman pada 20 minggu setelah tanam (MST).

Tabel 1. Analisis tanah awal penelitian

No	Sifat Tanah	Satuan	Hasil	Pengharkatan
1	pH H ₂ O	-	7.14	Netral
2	pH KCl	-	5.19	Asam
3	C-Organik	%	2.30	Rendah
4	N-Total	%	0.17	Rendah
5	P Tersedia	mg/kg ⁻¹	17.77	Sedang
6	C/N Rasio	-	14	Rendah
7	Kapasitas Tukar Kation	Cmol/kg	15.44	Rendah

Keterangan: Hasil analisis tanah dilakukan di *Indonesian Center for Biodiversity and Biotechnology (ICBB)* Bogor, Jawa Barat pada tahun 2021 dan kriteria penilaian hasil berdasarkan kriteria penilaian sifat kimia tanah, Hardjowigeno 2010.

Tabel 2. Rataan pengaruh inokulum FMA dan dosis pupuk Phospor terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah anakan tanaman akar wangi pada 20 MST.

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (buah)	Jumlah Anakan (buah)
Inokulum FMA			
Pemberian inokulum FMA	140.45	34.53	3.47
Tanpa Inokulum FMA	143.03	36.33	3.73
Pupuk Phospor			
P1 (50%)	141.48	37.10	3.80
P2 (100%)	141.92	33.80	3.50
P3 (150%)	141.83	35.40	3.50
Interaksi	tn	tn	tn

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$; tn = tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha = 5\%$; MST = Minggu Setelah Tanam

Data pada tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian inokulum FMA dan dosis pupuk Phospor belum mampu untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman akar wangi. Hal ini dikarenakan efektivitas dari mikoriza yang dinilai cukup rendah sehingga belum mampu untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman. Basrie (2018) menyatakan bahwa pengaplikasian mikoriza tidak selalu berbanding lurus dengan pertumbuhan tanaman. Selain itu, faktor lain yang menyebabkan efektivitas mikoriza menurun adalah jenis mikoriza yang digunakan, pengaruh suhu dan kelembaban lingkungan tumbuh serta adanya pengaruh dari tanaman inang. Hal tersebut dikarenakan adanya eksudat yang terkandung dalam tanaman kemudian

dikeluarkan oleh tanaman inang yang bersifat racun bagi mikoriza (Widyati, 2017).

Aplikasi pupuk Phospor tidak menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman, hal ini dikarenakan pupuk Phospor yang diberikan tidak mampu mempengaruhi pola aktivitas fisiologis tanaman. Jenis pupuk yang digunakan ditentukan oleh beberapa faktor antara lain genetik tanaman, iklim dan tanah. Faktor-faktor ini tidak berdiri sendiri melainkan saling berhubungan. (Lingga dan Marsono, 2013). Pengaplikasian pupuk Phospor tidak mempengaruhi secara nyata pada masa vegetatif tanaman karena bersifat *slow release*, sehingga pengaruh pemberian pupuk yang nyata

akan muncul pada fase awal generatif tanaman (Wicaksono, 2015).

Interaksi dari kedua faktor perlakuan yaitu pemberian inokulum FMA dan Pupuk Phospor juga tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Hal ini dikarenakan pemberian inokulum FMA dan pupuk Phospor tidak mampu mempengaruhi pola aktivitas fisiologi tanaman dan waktu pengaplikasian pupuk Phospor dengan FMA yang dinilai belum saling menguntungkan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Purwandi *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa pemberian inokulum FMA dan Pupuk Phospor tidak menunjukkan interaksi yang berbeda nyata terhadap terhadap pertumbuhan tanaman sorghum, hal ini dikarenakan perlakuan tersebut tidak mampu mempengaruhi pola aktivitas fisiologis tanaman seperti penyerapan unsur hara. Menurut Murdhiani dan Maharany (2020) yang menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman dapat optimal bila faktor yang mempengaruhi pertumbuhan berimbang dan saling menguntungkan.

Selain itu, faktor lain seperti suhu, kelembaban dan cahaya juga dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Tanaman akar wangi dapat tumbuh optimal pada suhu 17-27 °C pada

cahaya penuh atau tidak ternaungi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Seswita (2016) yang menyatakan bahwa tanaman akar wangi memerlukan penyinaran penuh yang akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan akar, jika lahan yang digunakan ternaungi maka pertumbuhan tanaman menjadi tidak normal bahkan dapat menyebabkan kematian pada tanaman.

Bobot Basah dan Kering Tajuk Tanaman

Pemberian inokulum FMA dan dosis pupuk Phospor tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot basah dan kering tajuk. Data pada tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian inokulum FMA dan dosis pupuk Phospor tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata serta tidak terdapat interaksi antara perlakuan tersebut. Hal ini dikarenakan pemberian inokulum FMA belum mampu meningkatkan penyerapan unsur hara yang diserap oleh tanaman sehingga perlakuan pemberian FMA tidak berbeda nyata terhadap bobot tajuk tanaman. Menurut Megawati *et al.* (2019) pemberian inokulum FMA dapat memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot kering tajuk, mikoriza berperan penting dalam penyerapan unsur

hara oleh tanaman sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Bobot kering tanaman menentukan bagaimana pertumbuhan dan banyaknya unsur hara yang diserap oleh tanaman melalui bobot biomassa yang dihasilkan (Marbun, 2020).

Pemberian dosis pupuk Phospor memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap bobot basah dan kering tanaman akar wangi, hal ini dikarenakan pemberian pupuk Phospor ke dalam tanah yang belum dimanfaatkan secara optimal oleh tanaman. Pemberian dosis pupuk Phospor belum mampu diserap oleh tanaman karena pengaplikasian dilakukan pada saat 12 MST, hal tersebut yang menjadikan pengaruh pemberian dosis pupuk Phospor tidak berbeda nyata terhadap bobot basah dan kering tajuk. Rangkuti (2018) menyatakan bahwa pemberian pupuk Phospor memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada

tanaman jagung, hal ini berkaitan dengan unsur hara Phospor yang tersedia pada larutan tanah dan dimanfaatkan oleh tanaman sehingga mempengaruhi bobot kering tajuk. Peningkatan serapan P dan bobot kering tanaman disebabkan oleh sebaran akar di dalam tanah terutama bila kepekatan P rendah dalam media tumbuh (Akasah dan Damanik, 2018). Interaksi dari pemberian inokulum FMA dan pemberian dosis Phospor menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata, hal tersebut dipengaruhi oleh pertumbuhan vegetatif tanaman seperti tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah anakan. Hal ini dikarenakan adanya penghambatan pada awal fase pertumbuhan sehingga terjadi penurunan saat panen. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Herlina *et al.* (2017) yang menunjukkan perlakuan FMA dan pupuk P tidak berpengaruh nyata terhadap semua variabel pengamatan.

Tabel 3. Rataan interaksi inokulum FMA dan dosis pupuk Phospor terhadap bobot basah dan kering tanaman pada 20 MST

Perlakuan	Bobot basah (g)	Bobot kering (g)
Inokulum FMA		
Dengan Inokulum FMA	68,99	21,30
Tanpa Inokulum FMA	74,12	22,01
Pupuk Phospor		
P1 (50%)	75,25	21,28
P2 (100%)	72,26	22,01
P3 (150%)	67,17	21,56
Interaksi	tn	tn

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$; tn = tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha = 5\%$; MST = Minggu Setelah Tanam

Hal ini diduga karena optimalisasi pemberian FMA dan pupuk P belum efektif. Pengaplikasian FMA pada tanaman akar wangi Belum mampu menginfeksi akar tanaman. Pemberian pupuk P pada 12 MST juga tidak efektif bagi pertumbuhan tanaman karena pupuk P bersifat lambat tersedia bagi tanaman sehingga sebaiknya digunakan dari sebelum pindah tanam (Herlina et al., 2017). Selain itu faktor internal dan eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Menurut Rivana *et al.* (2016) secara umum pertumbuhan dan perkembangan tanaman dapat dipengaruhi oleh faktor internal (genetik) dan faktor eksternal (lingkungan). Faktor internal seperti hormon dan keturunan, sedangkan

faktor eksternal meliputi nutrisi, suhu dan oksigen. Faktor-faktor tersebut menghambat pertumbuhan dan produksi tanaman sehingga mengakibatkan pengaruh berat segar tanaman sorghum kurang optimal.

Jumlah Akar Total dan Panjang Akar

Pengaruh pemberian inokulum FMA dan dosis pupuk Phospor terhadap jumlah akar total dan panjang akar pada tanaman akar wangi.

Data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa pemberian inokulum FMA dan dosis pupuk Phospor tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah akar total dan panjang akar pada tanaman akar wangi serta tidak terdapat interaksi antar kedua perlakuan.

Tabel 4. Rataan interaksi inokulum FMA dan dosis pupuk Phospor terhadap jumlah akar total dan panjang akar tanaman pada 20 MST

Perlakuan	Jumlah akar total (buah)	Panjang akar (cm)
Inokulum FMA		
Dengan Inokulum FMA	36,93	25,01
Tanpa Inokulum FMA	35,80	28,36
Pupuk Phospor		
P1 (50%)	39,10	26,86
P2 (100%)	33,50	24,65
P3 (150%)	36,50	28,55
Interaksi	tn	tn

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$; tn = tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha = 5\%$; MST = Minggu Setelah Tanam

Hal ini dikarenakan penggunaan media tanam yang memiliki tekstur *clay*. Hal tersebut mempengaruhi pertumbuhan akar karena tanah dengan tekstur *clay* memiliki pori-pori mikro yang tinggi sehingga porositasnya cukup rendah. Menurut Hanafiah (2013) menyatakan bahwa tanah yang didominasi oleh pori-pori kecil adalah tanah yang tidak poros atau porositasnya cukup rendah. Pertumbuhan akar dipengaruhi oleh media tanam yang dipakai, media dengan porositas tinggi dapat memacu pertumbuhan akar tanaman (Septyani *et al.*, 2014). Pemberian inokulum FMA tidak berbeda nyata terhadap jumlah dan panjang akar, hal ini dikarenakan karena adanya variasi genetik dan jenis spora yang menginfeksi akar sehingga mempengaruhi proses simbiosis antara akar tanaman dengan mikoriza. Wirawan *et al.* (2015) menyatakan bahwa variasi genetik tanaman maupun jamur dapat mempengaruhi efektivitas simbiosis. Penelitian Muis *et al.* (2016) menyebutkan bahwa hifa eksternal seharusnya dapat menyediakan permukaan yang lebih efektif untuk menyerap nutrisi dari tanah dan mentransfernya ke akar inag. Pemberian dosis pupuk Phospor diharapkan mampu merangsang pertumbuhan dan perkembangan akar. Menurut Sumbayak

dan Gultom (2020) menyatakan bahwa pemberian Phospor dengan dosis tinggi dapat meningkatkan pertumbuhan akar tanaman terutama pada fase vegetatif, dimana akar berperan penting dalam penyerapan unsur hara, air dan mineral-mineral penting lainnya dari tanah untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung manis.

Namun pada penelitian ini, pemberian inokulum FMA dan pupuk Phospor tidak mampu mempengaruhi aktivitas fisiologis tanaman akar wangi, seperti penyerapan unsur hara yang ada di dalam tanah dikarenakan jarak waktu pemberian antara pengaplikasian FMA yang dilakukan di 1 MST dan pengaplikasian pupuk P pada 12 MST menjadi tidak efektif sehingga masing-masing perlakuan tidak saling memberikan pengaruh yang signifikan bagi perkembangan akar tanaman. FMA kurang optimal dalam menginfeksi akar tanaman sehingga penyerapan unsur hara khususnya P di dalam tanah menjadi tidak optimal (Herlina *et al.*, 2017). Pemberian pupuk Phospor tidak mampu mempengaruhi aktivitas fisiologis tanaman akar wangi, seperti penyerapan unsur hara yang ada di dalam tanah. Sehingga nilai panjang akar tidak berbeda nyata.

Tabel 5. Rataan interaksi inokulum FMA dan dosis pupuk Phospor terhadap jumlah spora pada 20 MST

Perlakuan	Jumlah Spora
Inokulum FMA	
Dengan Inokulum FMA	73,87a
Tanpa Inokulum FMA	14,93b
Pupuk Phospor	
P1 (50%)	50,00
P2 (100%)	27,50
P3 (150%)	55,70
Interaksi	tn

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$; tn = tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha = 5\%$; MST= Minggu Setelah Tanam

Jumlah Spora

Pemberian inokulum FMA dan dosis pupuk Phospor menunjukkan hasil yang berbeda sangat nyata terhadap jumlah spora. Hasil analisis pada Tabel 5 menunjukkan bahwa pemberian inokulum FMA memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap jumlah spora. Rataan nilai pada Tabel 5 menunjukkan bahwa inokulum FMA jumlah spora sebesar 73,87 dan tanpa inokulum FMA memiliki nilai sebesar 14,93. Hal ini dikarenakan lingkungan tumbuh yang sesuai, seperti suhu dan kelembaban sesuai untuk pertumbuhan spora. Puspitasari *et al.* (2012) menyatakan kondisi lingkungan yang sesuai, optimal dan kompatibel dapat mendukung pertumbuhan dan perkembangan populasi spora FMA yang tinggi sehingga kemungkinan tidak ada

jamur antagonis yang menghambat pembentukan spora FMA. Suhu yang tinggi juga mempengaruhi pertumbuhan dan pembentukan koloni mikoriza, semakin tinggi suhu maka jumlah koloni mikoriza akan semakin banyak (Nurhalimah *et al.*, 2014).

Interaksi antara inokulum FMA dengan Pupuk Phospor menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata, hal ini disebabkan karena pemberian pupuk Phospor yang dilakukan 12 MST setelah pengaplikasian FMA. Hal ini dikarenakan sifat pupuk Phospor yang lambat tersedia sehingga tidak mampu berinteraksi dengan spora mikoriza yang diberikan.

Persentase Infeksi Akar

Pemberian inokulum FMA dan pupuk Phospor memberikan pengaruh

yang sangat berbeda nyata terhadap presentase infeksi akar tanaman akar wangi. Nilai rata-rata pada Tabel 6 menunjukkan bahwa pemberian inokulum FMA memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap persentase infeksi akar. Nilai rata-rata persentase infeksi akar pada pemberian inokulum FMA dinilai cukup tinggi yaitu sebesar 72%, hal ini disebabkan karena tanaman dan FMA dapat bersimbiosis sehingga FMA mampu menginfeksi akar tanaman. Selain itu FMA juga dapat beradaptasi baik dengan tanah yang digunakan, maupun dengan lingkungan tumbuh sehingga mampu menginfeksi akar tanaman.

Hal ini sejalan dengan pernyataan Hardi *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa tinggi rendahnya tingkat infeksi FMA sangat ditentukan oleh kecocokan FMA dengan tanaman, lingkungan dan

senyawa-senyawa kimia yang dihasilkan oleh tanaman. Infeksi akar pada penelitian ini hanya ditemukan struktur FMA yang terdiri atas hifa eksternal dan internal serta hifa arbuskula. Pemberian inokulum FMA dan pupuk Phospor tidak berpengaruh nyata terhadap persentase infeksi akar. FMA tidak dapat meningkatkan penyerapan unsur hara pada pupuk yang diberikan karena waktu pengaplikasian FMA dan pupuk phospor memiliki range waktu yang cukup jauh. Terdapat beberapa penelitian yang menyebutkan bahwa FMA dapat berinteraksi dengan unsur hara P yang ada di tanah seperti Santoso *et al.* (2007) yang menyatakan bahwa unsur hara utama dalam tanah yang diserap oleh FMA adalah fosfor (P) termasuk juga nitrogen (N), kalium (K) serta unsur hara mikro lain seperti Zn, Cu dan B.

Tabel 6. Rataan interaksi pengaruh inokulum FMA dan dosis pupuk Phospor terhadap persentase infeksi akar pada 20 MST

Perlakuan	Persen Infeksi Akar (%)
Inokulum FMA	
Dengan Inokulum FMA	72,00a
Tanpa Inokulum FMA	40,67b
Pupuk PHOSPOR	
P1 (50%)	59,00
P2 (100%)	55,00
P3 (150%)	55,00
Interaksi	tn

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$; tn = tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha = 5\%$; MST = Minggu Setelah Tanaman.

(Turk *et al.* (2006) juga menyatakan bahwa pengaplikasian FMA dapat menyediakan fosfor bagi akar tanaman yang mengalami infeksi akar karena fosfor merupakan unsur hara yang tidak bergerak di dalam tanah. Waktu pemberian dosis pupuk phospor juga dapat memberikan pengaruh yang menyebabkan infeksi akar tidak berbeda nyata pada pemberian dosis pupuk phosphor

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pemberian inokulum FMA dan pupuk Phospor belum mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil dari tanaman akar wangi hal ini dilihat dari parameter tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, bobot basah dan kering tajuk, panjang akar dan jumlah akar. Tetapi pemberian inokulum FMA mampu meningkatkan jumlah spora dan persentase infeksi akar. Tidak terjadi interaksi antara pemberian inokulum FMA dan Pupuk Phospor terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman akar wangi

Saran

Penelitian ini menunjukkan hasil yang kurang optimal maka perlu dilakukan penelitian lanjutan terkait peningkatan dosis pemberian inokulum FMA maupun

dosis pupuk Phospor

DAFTAR PUSTAKA

- Akasah, W., Damanik, M.M.B. 2018. Serapan P dan pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays* L.) akibat pemberian kombinasi bahan organik dan SP-36 pada tanah ultisol: P uptake and growth of maize (*Zea mays* L.) due to the combination of organic matter and SP-36 fertilizer on Ultisol. *Jurnal Agroekoteknologi*, 6(3): 640-647.
- Basri, A. H. H. 2018. Kajian Peranan Mikoriza dalam Bidang Pertanian. *Agrica Ekstensi*, 12(2): 74-78
- Hanafiah, KA. 2013. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Rajawali Pers. Jakarta
- Hardi, M. S., dulur, N, W. D., & Silawibawa, I. P. 2020. Peran fungi mikoriza arbuskular (FMA) dan pupuk kandang terhadap infeksi akar dan serapan P pada tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt.). *Crop Agro*, 13(1): 78-88.
- Haryadi, D., yetti, H., & Yoseva, S. 2015. Pengaruh Pemberian beberapa Jenis pupuk Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kailan (*Brassica alboglabra* L.). *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang pertanian*, 2(2): 1-10.
- Herlina, B., Sutejo, S., Laksono, J. 2017. Peranan Inokulasi Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) dan Pupuk Fosfat terhadap Produktivitas dan Kandungan Nutrisi (*Indigofera zollingeriana*). *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 12(2): 184-190
- Jariyah, NA., Supangat, AB. 2008. Dilema Penanaman Akar Wangi *Vetiveriazizanooides* L. Nash Di Kabupaten Garut (Dilemma of *Vetiveria zizanooides* L. Nash *Vetiver Grass Cultivation in Garut District*). *Info Hutan*. 5:261-272.

- Lingga, P. Dan Marsono. 2013. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Edisi Revisi. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Marbun, F. S. M. 2020. Efektivitas Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) dan Waktu Inokulasi Terhadap Akar Wangi (*Vetiveria zizanioides*) pada Kegiatan Bioremediasi di Media Tercemar Minyak Bumi.
- Megawati, K., Budi, S. W., & Mansur, I. 2019. Uji Efektivitas Inokulum Fungi Mikoriza Arbuskula Terhadap Pertumbuhan Bibit Jati (*Tectona grandis* linn. F). *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 9(3): 587-595.
- Mulyati, H, A.Setiawan, M.Rusli. 2009. Rancang Bangun Sistem Manajemen Rantai Pasokan dan Risiko Minyak Akar Wangi Berbasis I KM di Indonesia, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Muryati, S., Mansur, I., dan Budi, S.W. (2016). Keanekaragaman Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) pada Rhizozfer *Desmodium* spp. Asal PT Cibaluing Sumber Daya, Banten. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 07(3): 188-197.
- Murdhiani, M., & Maharany, R. 2020. Pemanfaatan Kotoran Sapi dan Pupuk NPK Yara-mila 16-16-16 Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.). *Jurnal Agrium*, 17(1): 15-27.
- Rangkuti, M. S., Hanu, H. 2018. Dampak Pemberian Kombinasi Bahan Organik dan Pupuk SP-36 Terhadap Ketersediaan P dan Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) Pada Tanah Ultisol: The Effect of Combining Organic Material and SP-36 Fertilizer on Phosphorus Availability and Growth of Maize on Ultisol. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 6(3): 648-657.
- Rivana, E. 2016. Pengaruh Pemupukan Fosfor dan Inokulasi Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sorghum (*Sorghum bicolor* L.). *Students e-Journal*, 5(3).
- Rosman, R., O. Trisilawati, Setiawan. 2013. Pemupukan nitrogen, fosfor, dan kalium pada tanaman akar wangi. *Jurnal Littri*. 19(1): 33-40.
- Santoso HB. 1993. Akar Wangi Bertanam dan Penyulingan. Yogyakarta (ID): Kanisius
- Septyani, R.P., Ardie, S. W., Susanto, S. 2013. Budidaya Tanaman Akar Wangi (*Vetiveria zizanioides* (L) Nash) dalam Wadah: Pengaruh Jenis Media Tanam dan Jumlah Bibit. *Buletin Agrohorti*, 1(4): 111-121.
- Seswita, D., Syukur, C., Hadipoentyanti, E., Ropianyo, Suryatna, Totong, S. 2009. Laporan uji adaptasi calon varietas unggul akarwangi produksi tinggi (≥ 40 kg minyak/ha) dan mutu tinggi (kadar vetiverol $\geq 50\%$) pada tiga agroklimat (tidak dipublikasikan).
- Sukmawaty, E., dan Asrian. 2015. Keanekaragaman Mikoriza Arbuskula Indonesia dan peranannya dalam Ekosistem. *Jurnal Biotek*, 3(1): 45-51.
- Sumbayak, R. J., Gultom, R. R. 2020. Pengaruh Pemberian Pupuk Fosfat dan Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (*Glycine max* L. Merill). *Jurnal Darma Agung*, 28(2): 253-268.
- Wicaksono, W. A. 2015. Respon pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merill) terhadap pemberian pupuk P dan pupuk organik cair Azolla. Universitas Muhammadiyah Jember.
- Widyati, E. 2017. Memahami komunikasi tanah dalam areal rhizosfir untuk

- optimasi Pengelolaan Lahan. *Jurnal Sumberdaya Lahan* 11(1): 33-42.
- Wirawan , I. W. E. A., Suada, I. K., & Susrama, I. G. K. 2015. Identifikasi Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) dari rhizosfer tanaman cabai (*Capsicum annuum* L) dan tomat (*Solanum lycopersicum* L.) serta perbanyakannya menggunakan media zeolit. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 4(4): 304-313.