

PEMBERIAN PUPUK ORGANIK LIMBAH PERTANIAN DENGAN JENIS MIKORIZA YANG BERBEDA PADA PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI BAWANG PUTIH (*Allium Sativum* L.)

*Agricultural Waste Organic Fertilizer and Different Types of Mycorrhiza Application on Garlic (*Allium Sativum* L.) Growth and Production*

Rosmiah¹, R Iin Siti Aminah^{1*}, Syafrullah¹, Dodi Yusro²

¹ Staf Pengajar Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Palembang

² Alumni S1 Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Palembang
Jl. A. Yani 13 Ulu Palembang

*Email korespondensi: iin_siti.aminah@yahoo.com

ABSTRAK

Bawang putih merupakan tanaman yang multi fungsi selain untuk pengobatan, bermanfaat juga sebagai bahan rempah pada masakan, sehingga memiliki nilai ekonomis yang tinggi, serta mengalami peningkatan permintaan dari tahun ke tahun. Kendala yang umum terjadi adalah kondisi tanah yang kurang subur dan pemberian pupuk. Melalui penelitian ini dilakukan pemanfaatan limbah pertanian sebagai pupuk organik dan pemberian beberapa jenis mikoriza. Penelitian bertujuan menentukan pupuk organik limbah pertanian dan jenis mikoriza yang terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi bawang putih (*Allium sativum* L.), yang dilaksanakan di kebun petani pada bulan September 2020 sampai Januari 2021. Percobaan dengan rancangan petak terbagi (*Split Plot Design*) dan 3 ulangan. Sebagai petak utama yaitu : Limbah pertanian (L), L0 = kontrol, L1 = limbah kompos kotoran ayam, L2 limbah rumah tangga, L3 Kompos kotoran kambing, sedangkan anak petak yaitu jenis Mikoriza (M), M0 = tanpa mikoriza, M1= Mikoriza *Acaulospora* sp, M2=Mikoriza *Glomus* sp. Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah Tinggi Tanaman (cm), Jumlah daun (helai), diameter umbi (cm), jumlah suing per umbi, berat umbi (g), berat umbi per Petak (g). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik limbah pertanian dengan mikoriza berpengaruh sangat nyata dan hasil terbaik pada pemberian pupuk kompos kotoran ayam dengan mikoriza *Acaulospora* sp.

Kata kunci: kotoran ayam, mikoriza *Acaulospora* sp

ABSTRACT

*Garlic is a multi-functional plant besides being used for medicine, it is also useful as a spice in cooking, so it has a high economic value, and has increased demand from year to year. Constraint are poor soil conditions and fertilizer application. Through this research, the use of fertilizers by utilizing agricultural waste and the provision of several types of mycorrhizae was carried out. This study aims to determine the best organic fertilizer for agricultural waste and some types of mycorrhizae in increasing the growth of garlic (*Allium sativum* L.), which was carried out in farmers' gardens from September 2020 to January 2021. Experiment with split plot design (*Split Plot Design*) with 3 replications. As the main plots, namely: Agricultural waste (L), L0 = control, L1 = chicken manure compost waste, L2 household waste, L3 goat manure compost, while the sub plots are the type of Mycorrhizae (M), M0 = without mycorrhizae, M1= Mycorrhiza *Acaulospora* sp, M2 Mycorrhiza *Glomus* sp. The variables observed in this study were plant height (cm), number of leaves (strands), tuber diameter (cm), number of bulbs per tuber, tuber weight (g), number of tubers per plot (g). The results showed that the application of waste fertilizer with mycorrhizae had a very significant effect and the best results were the application of chicken manure compost with mycorrhizal *Acaulospora* sp.*

Keywords: *Acaulospora* sp. Mycorrhiza, chicken manure

PENDAHULUAN

Bawang putih di Indonesia semakin hari permintaan semakin meningkat sejalan dengan kebutuhan konsumsi masyarakat, yaitu 500 ribu ton tetapi hasil produksi secara nasional hanya 88 ribu ton, sehingga 90% kebutuhan bawang putih nasional masih import. Kementerian Pertanian menargetkan pada tahun 2024 Indonesia mampu swasembada bawang putih, melalui perluasan lahan maupun melalui peningkatan produksi lokal secara nasional.

Penggunaan pupuk organik dalam proses budidaya merupakan salah satu cara dalam meningkatkan produksi bawang putih di kalangan petani, hal tersebut disebabkan tingginya penggunaan pupuk kimia berdampak kurang baik bagi lingkungan. Penggunaan pupuk organik bermanfaat dalam mengurangi kerusakan tanah dan akan berakibat pada peningkatan tingkat kesuburan tanah, melalui perbaikan sifat kimia, fisika dan biologi tanah (Wicaksono 2014). Penggunaan pupuk organik selain diaplikasikan secara mandiri dapat juga diaplikasikan bersama mikoriza. Marschner dan Dell (1994) menyatakan bahwa mikoriza mempunyai peranan penting dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan jalan meningkatkan serapan hara melalui perluasan permukaan area serapan. Mikoriza pada tanaman inang, dapat meningkatkan penyerapan fosfor, nitrogen, seng, tembaga dan besi. Disamping itu mikoriza mampu mengatasi masalah perakaran yang pendek, sehingga dapat mengintensifkan fungsi akar dan meningkatkan efisiensi unsur hara melalui pertumbuhan hifa-hifa eksternal, sehingga memperluas jangkauan akar dalam penyerapan air dan unsur hara yang dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Suherman *et al.* 2007).

Mikoriza mampu meningkatkan serapan hara N, P, K dan berat berangkas tanaman jagung (Niswati *et al.* 1996). Dosis 50 g mikoriza merupakan dosis yang paling berpengaruh positif terhadap pertumbuhan

vegetatif kedelai (Wahyu *et al.* 2013). Tanaman bawang sangat responsif terhadap jamur Cendawan Mikoriza *Arbuskular* (CMA) dan menunjukkan peningkatan konsentrasi nutrisi daun. (Miranda *et al.* 2012).

Pemberian mikoriza *Gigaspora margarita* merupakan jenis mikoriza yang sesuai diaplikasikan dan mampu meningkatkan pertumbuhan bawang putih, namun pada pemberian pupuk organik yang dikombinasikan dengan mikoriza belum menunjukkan hasil yang signifikan pada pertumbuhan bawang putih (Wicaksono *et al.* 2014). Untuk meningkatkan hasil bawang masih diperlukan penambahan pupuk NPK, dan hasil umbi bawang merah nyata meningkat dengan pemberian NPK 15 : 15 : 15 dengan penambahan mikoriza *Gloumus sp* hitam dan *Gigaspora sp* 2,5 – 5 g per tanaman (Sumiati dan Gunawan 2006).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pertumbuhan dan hasil tanaman bawang putih melalui aplikasi pupuk organik yang berasal dari limbah kotoran hewan dan limbah rumah tangga dengan pemberian dua jenis mikoriza yaitu *Acaulospora sp* dan *Gloumus sp* pada lahan kering.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan di lahan milik petani berlokasi di jalan Sukarela, Kelurahan Kebun Bunga, Kec. Sukarame, Km 7 Palembang Sumatera Selatan. Pelaksanaan penelitian dari bulan September 2020 sampai Januari 2021. Alat yang digunakan cangkul, pisau, parang, gembor, oven, timbangan dan ember. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : benih bawang putih varietas *Lumbu Hijau*, pupuk organik kotoran ayam, pupuk kotoran kambing, limbah rumah tangga, EM4, pupuk hayati mikoriza yang mengandung mikoriza jenis *Acaulospora sp* dan *Gloumus sp*, gula pasir, pupuk Urea, pupuk TSP, pupuk KCl, dan sekam, Decis 2,5 EC.

Lahan yang sudah dibersihkan dari sisa gulma di buat petakan masing-masing petakan 2 x 1 m² dengan jarak tanam 20 x 20 cm² sehingga ada 36 petakan. Penelitian dilakukan secara eksperimen dengan Rancangan Petak Terbagi (*Split plot*) dengan petak utama yaitu pemberian pupuk organik Limbah pertanian (L), L₀ = kontrol, L₁ = kompos kotoran ayam, L₂ = limbah rumah tangga, L₃= Kompos kotoran kambing, dengan dosis 10 ton per Ha, sedangkan anak petak yaitu jenis Mikoriza (M), M₀ = tanpa mikoriza, M₁= Mikoriza *Acaulospora sp*, M₂= Mikoriza *Glomus sp*. dengan pemberian 15 g per tanama dengan 3 kali ulangan Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), diameter umbi (cm), jumlah siung per umbi, berat umbi (g), berat umbi per petak (g).

Data yang diperoleh diuji secara statistik dengan menggunakan software SAS bila F hitung Uji analisis keragaman dilakukan dengan membandingkan F-hitung dengan F-tabel pada taraf uji 5% . jika F-hitung lebih besar dari F-tabel pada taraf uji 1%, maka dinyatakan perlakuan berpengaruh sangat nyata (**), tetapi bila F-hitung lebih kecil dari F-tabel pada taraf uji 1% dan lebih besar dari F-tabel pada taraf uji 5%, maka perlakuan dinyatakan berpengaruh nyata (*), sedangkan bila F-hitung lebih kecil dari F tabel pada taraf uji 5%, maka dinyatakan perlakuan berpengaruh tidak nyata (tn).

Uji lanjutan yang dipakai untuk melihat perbedaan masing-masing perlakuan adalah uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan uji lanjut Beda Nyata Jujur 0.05 (BNJ_{0.05}).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis keragaman pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan jenis mikoriza dan pupuk organik berpengaruh sangat nyata terhadap semua peubah yang diamati. Sedangkan perlakuan interaksinya berpengaruh sangat nyata terhadap peubah

yang diamati, namun berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah siung per umbi.

Tabel 1. Hasil analisis ragam pengaruh pupuk organik limbah pertanian dan jenis mikoriza terhadap peubah yang diamati

Peubah yang diamati	Perlakuan			KK (%)
	M	P	Interaksi	
Tinggi Tanaman (cm)	**	**	**	0,5
Jumlah Daun (helai)	**	**	**	1,6
Diameter Umbi (cm)	**	**	**	0,9
Jumlah Siung per Umbi (buah)	**	**	tn	4,88
Berat Umbi Kering per Tanaman (g)	**	**	**	2,78
Berat Umbi Kering per Petak (g)	**	**	**	1,69

Keterangan: M = jenis mikoriza, L= pupuk organik limbah pertanian, KK= koefisien keragaman. *berpengaruh nyata **berpengaruh sangat nyata

Dari hasil analisis keragaman pengaruh perlakuan terhadap semua peubah berbeda sangat nyata, kecuali interaksi terhadap jumlah siung per umbi berbeda tidak nyata. Selanjutnya untuk mengetahui pengaruh nya terhadap peubah dilakukan uji lanjut (Tabel 2)

Tabel 2. Tinggi tanaman bawang putih pada berbagai perlakuan jenis mikoriza dan pupuk organik

Jenis Mikoriza	Pupuk Organik				Rata-rata M
	P0	P1	P2	P3	
M0	39,43 a	41,88 c	40,63 b	41,67 c	40,90 a
M1	42,71 d	48,05 g	44,21 e	46,09 f	45,26 c
M2	41,67 c	45,92 f	42,71 d	43,71 e	43,50 b
Rata-rata P	41,27 a	45,28 d	42,52 b	43,82 c	
BNJ M 0,05= 0,23 BNJ P 0,05 = 0,29 BNJ I 0,05 = 0,68					

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata.

Tabel 3. Pengaruh Pupuk Organik limbah Pertanian dan Jenis Mikoriza serta Interaksinya terhadap Diameter Umbi (cm)

Jenis Mikoriza	Pupuk Organik				Rata-rata M
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	
M0	1,42 ^a	1,89 ^c	1,67 ^b	1,71 ^b	1,67 ^a
M1	2,09 ^e	2,45 ^h	2,11 ^e	2,32 ^g	2,24 ^c
M2	1,95 ^d	2,37 ^g	2,10 ^e	2,21 ^f	2,16 ^b
Rata P	1,82 ^a	2,23 ^d	1,96 ^b	2,08 ^c	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata

Tabel 4. Pengaruh Pupuk Organik limbah Pertanian dan Jenis Mikoriza serta Interaksinya terhadap Berat Umbi Kering per Tanaman (g)

Jenis Mikoriza	Pupuk Organik				Rata-rata M
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	
M0	4,42 ^a	4,67 ^{abc}	4,50 ^{abc}	4,54 ^{abc}	4,53 ^a
M1	4,92 ^{cd}	5,92 ^f	5,13 ^d	5,29 ^{de}	5,32 ^c
M2	4,46 ^{ab}	5,63 ^{ef}	4,88 ^{bcd}	5,17 ^d	5,03 ^b
Rata-rata P	4,60 ^a	5,41 ^c	4,84 ^b	5,00 ^b	

BNJ M 0,05= 0,14 BNJ P 0,05 = 0,18 BNJ I 0,05 = 0,43

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata



Gambar 1. Jumlah siung per umbi pada perlakuan pemberian pupuk organik dan mikoriza

Tabel 5. Pengaruh pupuk organik limbah pertanian dan jenis mikoriza serta interaksinya terhadap berat umbi kering per petak (g)

Jenis Mikoriza	Pupuk Organik				Rata-rata M
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	
M0	162,67 ^a	188,00 ^{ab}	181,00 ^{cd}	177,67 ^{abc}	177,33 ^a
M1	190,33 ^{de}	216,00 ^g	191,00 ^e	205,33 ^f	200,67 ^c
M2	170,00 ^{ab}	207,33 ^{fg}	187,00 ^{cde}	204,33 ^f	192,17 ^b
Rata-rata P	174,33 ^a	203,98 ^d	186,33 ^b	195,78 ^c	

BNJ M 0,05= 3,35 BNJ P 0,05 = 04,29 BNJ I 0,05 = 9,79

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata

Tanah pada penelitian memiliki tekstur tanah lempung, yang artinya komposisi tanahnya mengandung pasir, debu dan liat yang seimbang, namun kandungan pasir lebih dominan, sehingga tanah-tanah seperti ini perlu diberi pupuk organik. Pupuk organik dapat memperbaiki

sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Menurut Hanafiah (2005) dan Mayadewi (2007), secara fisik pupuk organik dapat memperbaiki struktur tanah menjadi lebih gembur, sehingga menyebabkan akar tanaman berkembang dengan baik dalam menyerap unsur hara dan air serta membuat tanah dapat menyimpan air. Secara kimia pupuk organik dapat menyediakan unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan tanaman bawang putih, secara biologi dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme dalam mendekomposisi bahan organik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis mikoriza *Acaulopora* sp. (M₁) merupakan perlakuan terbaik untuk pertumbuhan dan produksi tanaman bawang putih bila dibandingkan dengan perlakuan tanpa jenis mikoriza. Chalimah *et al.* (2007) menyatakan bahwa pemberian mikoriza jenis *Acaulospora* sp. mampu meningkatkan biomassa tanaman, jumlah spora dan infeksi akar. Baon (1998) melaporkan tanah yang didominasi oleh fraksi lempung berdebu merupakan tanah yang baik bagi perkembangan genus *Glomus* sementara tanah yang berpasir genus *Acaulospora* dan *Gigaspora* ditemukan dalam jumlah yang tinggi.

Dengan tersedianya unsur hara dan air oleh adanya mikoriza maka mendorong proses metabolisme yang terjadi pada tubuh tanaman akan semakin meningkat, termasuk fotosintesis, mengakibatkan semakin tinggi laju fotosintesis, maka semakin banyak fotosintat yang terbentuk. Semakin banyak fotosintat yang dihasilkan maka berat umbi kering akan semakin tinggi dan hasil yang dicapai akan meningkat (Wibowo *et al.* 2017).

Perlakuan dengan aplikasi kotoran ayam menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan pupuk NPK dan pupuk limbah serta kotoran kambing, hal ini menunjukkan bahwa pada kombinasi pemberian kotoran ayam dan mikoriza *Acaulospora* sp. mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil pada tanaman bawang putih. Cendawan mikoriza

merupakan cendawan obligat, berasosiasi dengan akar tanaman melalui spora, sehingga membantu meningkatkan penyerapan hara tanaman terutama unsur P, mampu meningkatkan ketahanan terhadap kondisi kekeringan, penyakit maupun kondisi tidak menguntungkan lainnya. Cendawan Mikoriza ini dapat dijadikan salah satu teknologi dalam membantu terhadap proses efisiensi pemupukan hara tanaman. Infeksi akar pada mikoriza *Acaulospora sp.* mampu menginfeksi perakaran sebesar 68,95% dibandingkan dengan *Glomus sp* yaitu 58,89 % pada tanaman bawang putih (Wicaksono *et al.*, 2014). Selanjutnya Sari *et al.* (2015), bahwa dosis mikoriza yang cukup dapat membantu dalam mengaktifkan penggunaan kompos kotoran ayam di dalam tanah.

Hasil penelitian menunjukkan produksi perpetak tertinggi yaitu 216 g atau 864 kg perhektar, hal ini sangat berbeda jauh dengan deskripsi tanaman bawang putih varietas Lumbu Hijau dengan hasil perhektar yaitu 8-10 ton. Adapun faktor yang menyebabkan rendahnya hasil produksi tersebut yaitu ketinggian lokasi penanaman yang tidak sesuai dengan deskripsi tanaman sehingga mempengaruhi suhu udara dan kelembaban udara. Hal ini sejalan dengan pendapat Wibowo (2007) bahwa tanaman bawang putih dapat dibudidayakan dengan baik apabila daerah pertanaman bersuhu 15°-20° C. Pada suhu tersebut udara terasa cukup sejuk. Tetapi, tanaman bawang putih juga akan terhambat pertumbuhannya jika daerah pertanaman bersuhu udara dibawah 15° C. Terlihat pada pertumbuhan daun yang lambat. Sementara itu, di daerah yang bersuhu diatas 27° C, pertumbuhan umbi khususnya tanaman bawang putih dataran tinggi akan terganggu. Menurut deskripsi varietas tanaman dari Kementerian Pertanian (1984), Lumbu Hijau baik ditanam pada daerah dengan ketinggian 900 – 1,100 m dpl, sementara ketinggian rata-rata kota Palembang berkisar 8 m dpl.

KESIMPULAN

Perlakuan pemberian mikoriza *Acaulospora sp* dengan pupuk kotoran ayam memberikan hasil tertinggi sebesar 216 g/petak atau setara dengan 864 kg/ha umbi kering. Bawang putih di daerah dataran rendah belum cukup memenuhi syarat tumbuh sehingga diperlukan penambahan pemberian pupuk NPK dan modifikasi iklim mikro.

DAFTAR PUSTAKA

- Baon JB. 1998. Peranan Mikoriza VA pada Kopi dan Kakao. Makalah disampaikan dalam workshop aplikasi fungi mikoriza *Arbuskular* pada tanaman pertanian, perkebunan dan kehutanan. Bogor.
- Chalimah S, Muhadiono, Aznam L, Haran S, Mathius NT. 2007. Perbanyakkan *Gigaspora sp.* dan *Acaulospora sp* dengan kultur pot di rumah kaca. *Jurnal Biodeversitas*. Vol. 7 (4): 12-19.
- Hanafiah AK. 2005. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Rajawali Press. Jakarta
- Marschner H, Dell B. 1994. Nutrient uptake in mycorrhizal symbiosis. *Plant Soil*. 159:89-102.
- Mayadewi A. 2007. Pengaruh Jenis Pupuk Kandang dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan Gulma Hasil Jagung Manis. *Agritrop*. 26(4):153-159.
- Miranda, M Hart, Jennifer, Forsythe A. 2012. Using *Arbuscular* Mycorrhizal fungi to improve the nutrient quality of crops; nutritional benefits in addition to phosphorus. *Scientia Horticulture*. 148:206-214.
- Niswati A, Nugroho SG, Utomo M, Suryadi. 1996. Pemanfaatan Mikoriza Vasikular Arbuskular untuk Mengatasi Pertumbuhan Jagung Akibat Cekaman Kekeringan. *Jurnal Ilmu Tanah Fakultas Pertanian: Universitas Lampung*. No.3 Lampung.
- Sari AD, Didik Hariyono, Titin Sumarni. 2017. Pengaruh pupuk kandang dan

- cendawan mikoriza *Arbuskular* (CMA) pada pertumbuhan dan hasil tanaman jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 3(6):450-456.
- Suherman C, Nuraini A, Rosniawaty S. 2007. Pemanfaatan Cendawan Mikoriza *Arbuskular* (CMA) serta Media Campuran Subsoil dan Kompos pada Pembibitan Kelapa Sawit (*Elais gueniensis*) Kultivar Sungai Pancur 2 (SP2). Fakultas Pertanian UNPAD.
- Sumiati E, Gunawan OS. 2006. Aplikasi pupuk hayati mikoriza untuk meningkatkan efisiensi serapan unsur hara NPK serta pengaruhnya terhadap hasil dan kualitas umbi bawang merah. *J. Hort*. 17(1):34-42, 2006.
- Wahyu ER, Purwani KI, Nurhatika S. 2013. Pengaruh pada pertumbuhan vegetatif kedelai yang terinfeksi *Sclerotium rolfsii*. *J Sains dan Seni Pomits*. 2(2):64-68.
- Wibowo S. 2007. *Bawang Putih, Bawang Merah dan Bawang Bombay*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Wibowo MA, Suwasono Heddy YB, Yogi Sugito. 2017. Pengaruh macam pupuk organik dan dosis NPK pada hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 5(9):1126-1132.
- Wicaksono MI, Rahayu M, Samanhuji. 2014. Pengaruh pemberian mikoriza dan pupuk organik terhadap pertumbuhan bawang putih. *Caraka Tani*. 29(1):35-43.