

PENGARUH PUPUK KANDANG DAN INOKULASI MIKORIZA VESIKULAR ARBUSKULAR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L)

Bakti Utama¹⁾, E. Tadjudin S.²⁾ dan Amran Jaenudin³⁾

¹⁾Dinas Ketahanan Pangan Prov. Jawa Tengah,

^{2,3)}Dosen Program Studi Agronomi Pascasarjana UGJ

mtdbakti@gmail.com, tadjudin17@gmail.com, amranjaenudin57@gmail.com



DOI: <http://dx.doi.org/10.33603/agroswagati.v6i2>

Diterima: 17 Mei 2019; Direvisi: 18 Juli 2019; Diterima: September 2019; Dipublikasikan: Oktober 2019

ABSTRACT

Fertilizer has a function as being able to improve soil properties and chemistry, as well as soil biology. From the decomposition process, soil fertilizer will produce a topsoil fraction that can be made with soil particles made by soil humus complexes, so that it becomes more stable which will further reduce the rate of air infiltration in the soil. The granting of arbuscular vesicular mycorrhizae inoculation is one of the collaborative works of fungi, soil and plant roots which supports the supply of nutrients for plants, improves soil structure, and provides resources to promote unfavorable plant growth. The purpose of this study was to study the best interaction between the dose of fertilizer and mycorrhizal VA on the growth and yield of shallots.

The design used was an experimental method with randomized block design (RBD). This study consisted of two factors, namely the dose of chicken fertilizer and the arbuscular vesicular mycorrhiza inoculation. The 15 ton / ha fertilizer application showed the best increase in red 3.90 kg / plot or equal to 17.33 tons / ha and the arbuscular vesicular mycorrhizae 4 tons / ha showed the best results on the growth and yield of shallots on dry weight tubers per plot which produces 3.60 kg / plot or the equivalent of an average yield of 16 tons / ha.

Keywords: Manure; VA Mycorrhizal Inoculation, Shallot

A. PENDAHULUAN

Bawang merah termasuk golongan tanaman sayuran dan dapat dimanfaatkan sebagai sayuran bumbu untuk melezatkan masakan yang di butuhkan oleh masyarakat sehingga kebutuhan akan produk ini terus meningkat (Rahayu & Berlian, 2000). Tanaman ini juga merupakan komoditas ekspor sehingga dapat menambah devisa negara yang dalam situasi krisis seperti sekarang ini perlu digalakkan. Seperti halnya tanaman hortikultura yang lain, bawang merah juga memerlukan pemeliharaan yang intensif (Subagyo, 1991).

Penggunaan berbagai jenis pupuk berfungsi sebagai meningkatkan unsur-unsur hara yang hilang. Pemberian pupuk dapat dilakukan dua cara yaitu pemberian pupuk anorganik dan pemberian pupuk organik. Pemberian pupuk anorganik akan memberikan dampak nyata yaitu dapat menyediakan unsur hara yang banyak dan langsung diserap tumbuhan dengan cepat. Akan tetapi, penggunaan pupuk anorganik akan memiliki dampak lain yaitu menyebabkan kerusakan struktur tanah seperti tanah menjadi keras dan pH menjadi

lebih asam, bila digunakan secara terus menerus akan berdampak buruk terhadap mikroorganisme yang ada didalam tanah (Juliardi, 2009).

Pupuk organik yang banyak digunakan oleh petani salah satunya yaitu pupuk kandang ayam. Menurut Yusnaini (2009) sebagai akibat dari perbaikan kualitas tanah melalui penambahan bahan organik, terutama pupuk kandang ayam, produksi tanaman jagung mengalami peningkatan yang tidak berbeda jika dibandingkan dengan penggunaan anorganik 100%.

Pemberian inokulasi mikoriza vesikular arbuskular termasuk salah satu bentuk kerja sama antara sejenis jamur, tanah dan akar tanaman yang memiliki kemampuan untuk menyediakan unsur hara bagi tanaman, memperbaiki struktur tanah, serta mempunyai potensi untuk meningkatkan toleransi tanaman terhadap kondisi yang kurang menguntungkan.

Pemanfaatan jamur mikoriza VA diharapkan dapat membantu meningkatkan serapan unsur hara makro, terutama membantu meningkatkan ketersediaan unsur nara P (Curran &

Proctor, 1991; Sieverding, 1991). Selain itu, mikoriza VA dapat meningkatkan toleransi tanaman terhadap cekaman garam melalui hubungan simbiosis antara sel tanaman inang dan jamur mikoriza VA dalam keseimbangan yang baik (Ojala et al., 1983). Hifa jamur mikoriza VA mampu mengikat partikel-partikel tanah sehingga membentuk agregat yang lebih stabil, dengan demikian kapasitas menahan air tanah menjadi lebih besar (Thomas et al., 1993).

B. METODE PENELITIAN

Penelitian tentang Pemberian Pupuk Kandang dan Inokulasi Mikoriza Vesikular Arbuskular Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah dilaksanakan di KB Padi Petarukan Pemalang yang berada pada ketinggian ± 6 meter di atas permukaan laut. Penelitian dilaksanakan bulan Mei sampai dengan Agustus 2018. Tipe iklim D3 berdasarkan klasifikasi Oldeman (Sumber: Stasiun klimatologi Tegal).

Rancangan yang digunakan adalah metode eksperimen dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Penelitian ini terdiri dari dua faktor yaitu takaran pupuk kandang ayam dan inokulasi mikoriza vesikular arbuskular.

1. Faktor takaran pupuk kandang yang terdiri dari empat taraf yaitu :

P1 = 10 ton/ha (1,35 kg/petak)

P2 = 15 ton/ha (2,025 kg/petak)

P3 = 20 ton/ha (2,7 kg/petak)

2. Faktor inokulasi mikoriza vesikular arbuskular terdiri dari tiga taraf yaitu :

M1 = inokulasi mikoriza vesikular arbuskular 2 ton/ha (0,27 kg/petak)

M2 = inokulasi mikoriza vesikular arbuskular 4 ton/ha (0,54 kg/petak)

M3 = inokulasi mikoriza vesikular arbuskular 6 ton/ha (0,81 kg/petak)

Data hasil pengamatan utama diolah menggunakan uji statistik dengan model linier untuk RAK pola faktorial seperti yang dikemukakan oleh Toto Warsa dan Cucu S.A (1982) dalam VincentGaspersz (1989), sebagai berikut :

$$X_{ijk} = \mu + R_i + K_j + M_k + (KM)_{jk} + \Sigma_{ijk}$$

Keterangan :

K = Pupuk Kandang

M = Inokulasi mikoriza

X_{ijk} = Nilai pengamatan pada ulangan ke-i, faktor K taraf ke-j, dan faktor M taraf ke-k.

μ = Rata-rata umum.

r_i = Pengaruh ulangan ke-i.

K_j = Pengaruh faktor K taraf ke-j.

M_k = Pengaruh faktor M taraf ke-k

(KM)_{jk} = Pengaruh interaksi antara faktor K taraf ke-j dan faktor M taraf ke-k.

Σ_{ijk} = Pengaruh faktor random dari ulangan ke-h faktor K taraf ke-i dan faktor M taraf ke-j.

Uji hipotesis bagi efek perlakuan dilakukan dengan menggunakan uji F dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan, adapun rumusnya dalam Toto Warsa dan Cucu S. A (1982) adalah sebagai berikut :

$$LSR (\alpha; dbG; p) = SSR (\alpha; dbG; p). S_x$$

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengamatan Penunjang

Berdasarkan hasil analisis tanah yang diperoleh dari Laboratorium Tanah dan Tanaman Tebu PT Perkebunan Nusantara IX LPT3 Comal Baru menunjukkan bahwa pH tanah adalah 8,24 (netral), kandungan bahan organik yang dinyatakan dengan N-total 0,16 (rendah), kandungan K₂O 152 (sangat tinggi) dan kandungan P₂O₅ 586 (sangat tinggi).

Pengamatan penunjang terhadap curah hujan yang diperoleh dari Laboratorium PHP Pemalang dapat diketahui bahwa tipe curah hujan menurut Schmidt-Ferguson (1951) termasuk hujan tipe E (100,00 < Q < 167,00) yang bersifat sedang.

Hasil pengamatan yang dilakukan secara visual menunjukkan bahwa gulma yang tumbuh pada lahan percobaan diantaranya yang paling banyak adalah teki (*Cyperus rotundus*) dan

babandotan (*Ageratum conyzoides*). Untuk mengendalikan gulma yang tumbuh tersebut dilakukan penyiangan pada umur 10 HST, 25 HST dan 40 HST yaitu dengan cara manual cabut langsung dengan tangan. Hama yang menyerang tanaman percobaan adalah Ulat grayak

pengendaliannya dilakukan dengan pemasangan likat kuning.

Waktu berbunga terjadi pada saat tanaman berumur 55 HST, yang ditandai dengan munculnya bunga secara serempak pada tiap petak percobaan. Menurut literatur bawang varietas Bima Brebes dipanen pada umur 60 HST.

2. Pengamatan Utama

a. Tinggi Tanaman

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan antara pupuk kandang dan inokulasi mikoriza vesikular arbuskular tidak terjadi interaksi terhadap rata-rata tinggi tanaman bawang merah pada umur 21, 28 dan 35 HST. Namun demikian

terjadi pengaruh mandiri antara pupuk kandang dan inokulasi mikoriza vesikular arbuskular berpengaruh pada tinggi tanaman umur 21, 28 dan 35 HST.

Tabel 1. Pengaruh Pupuk Kandang dan Inokulasi Mikoriza Vesikular Arbuskular Terhadap Tinggi Tanaman Umur 21, 28 dan 35 HST (cm)

Perlakuan	Rata-rata Tinggi Tanaman (cm)		
	21 HST	28 HST	35 HST
Pupuk Kandang (P)			
P ₁ = 10 ton/ha (1,35 kg/petak)	83,22 a	103,02 a	108,71 ab
P ₂ = 15 ton/ha (2,025 kg/petak)	82,57 a	103,27 a	109,82 b
P ₃ = 20 ton/ha (2,7 kg/petak)	83,84 a	97,99 a	103,53 a
Mikoriza Vesikular Arbuskular (M)			
M ₁ = 2 ton/ha (0,27 kg/ha)	81,99 a	101,76 a	108,93 ab
M ₂ = 4 ton/ha (0,54 kg/ha)	83,43 a	103,67 b	110,86 b
M ₃ = 6 ton/ha (0,81 kg/ha)	84,21 b	96,73 a	104,39 b

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Pada Tabel 1 terlihat bahwa pupuk kandang tidak terjadi perbedaan yang nyata pada umur 21 dan 28 HST terhadap tinggi tanaman. Namun pada umur 35 HST terjadi perbedaan yang nyata. Perlakuan P₂ memberikan pengaruh yang nyata dibandingkan perlakuan P₁ dan P₃, hal ini disebabkan pupuk kandang 15 ton/ha sudah mencukupi kebutuhan unsur hara yang berada didalam tanah. Hal ini sesuai dengan penelitian Frans, dkk (2015) menyatakan bahwa unsur hara yang ada di tanah pada perlakuan tanpa pemberian pupuk kandang ayam tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman bawang merah karena tidak adanya diberikan pupuk dasar. Selain itu, sifat fisik tanah yang cukup keras bila dibandingkan tanah yang diberi perlakuan pupuk kandang ayam diduga mengganggu perakaran tanaman sehingga pertumbuhan dan perkembangan tanaman bawang merah menjadi terhambat.

Perlakuan Mikoriza vesikular arbuskular menunjukkan terjadinya perbedaan yang nyata terhadap semua umur pengamatan. Pada umur 21 HST perlakuan M₃ terjadi perbedaan yang nyata dibandingkan dengan perlakuan M₁ dan M₂, pada umur 28 HST terjadi peningkatan rata-rata tinggi tanaman, perlakuan M₂ berbeda nyata dibandingkan perlakuan M₁ dan M₃, sedangkan pada umur 35 HST perlakuan M₂ dan M₃ menunjukkan adanya perbedaan yang nyata. Hal ini dikarenakan perlakuan Mikoriza 4 ton/ha telah meningkatkan penyerapan unsur hara sehingga memacu pertumbuhan tinggi tanaman. Hal ini sesuai dengan penelitian Rini, dkk (2003) menyatakan bahwa meningkatnya volume akar menyebabkan penyerapan air dan hara yang lebih baik pada tanaman yang diinokulasi CMA yang juga berhubungan dalam memacu pertumbuhan dan hasil terutama pada tinggi tanaman.

b. Jumlah Daun

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan antara pupuk kandang dan inokulasi mikoriza vesikular arbuskular tidak terjadi interaksi terhadap rata-rata jumlah daun bawang merah pada

umur 21, 28 dan 35 HST. Namun demikian terjadi pengaruh mandiri antara pupuk kandang dan inokulasi mikoriza vesikular arbuskular berpengaruh pada jumlah daun.

Tabel 2. Pengaruh Pupuk Kandang dan Inokulasi Mikoriza Vesikular Arbuskular Terhadap Jumlah Daun Umur 21, 28 dan 35 HST (buah).

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Daun (buah)		
	21 HST	28 HST	35 HST
Pupuk Kandang (P)			
P ₁ = 10 ton/ha (1,35 kg/petak)	29,40 b	41,53 b	52,67 b
P ₂ = 15 ton/ha (2,025 kg/petak)	26,40 a	36,87 a	47,00 a
P ₃ = 20 ton/ha (2,7 kg/petak)	27,20 a	36,07 a	48,33 a
Mikoriza Vesikular Arbuskular (M)			
M ₁ = 2 ton/ha (0,27 kg/ha)	28,80 ab	40,60 b	53,33 b
M ₂ = 4 ton/ha (0,54 kg/ha)	30,40 b	39,93 b	51,67 b
M ₃ = 6 ton/ha (0,81 kg/ha)	23,80 a	33,93 a	43,00 a

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Pada Tabel 2 terlihat perlakuan pupuk kandang terjadi perbedaan yang nyata terhadap jumlah daun pada semua umur pengamatan. Hal tersebut dikarenakan pemberian pupuk kandang ayam memacu pertumbuhan tinggi tanaman. Pertumbuhan tinggi tanaman yang tinggi akan meningkatkan jumlah daun dan diduga karena unsur yang terkandung pada pupuk kandang ayam telah tersedia bagi tanaman mentimun. Hal ini sesuai dengan pendapat Priyadi (1999) dalam Burhanudin dan Syakur (2016) yang menjelaskan bahwa, apabila porasi diberikan ke dalam tanah maka akan mampu meningkatkan keragaman dan aktifitas mikroorganisme tanah sehingga perombakan bahan organik akan berlangsung lebih cepat, dengan meningkatnya aktifitas mikroorganisme, maka akan meningkatkan proses penguraian bahan organik sehingga unsur hara yang terdapat dalam tanah menjadi tersedia. Tanaman untuk dapat tumbuh dengan baik memerlukan unsur hara yang cukup dan berimbang. Pemberian pupuk yang berlebih tidak

memberikan pengaruh yang lebih baik, bahkan menurun.

Perlakuan Mikoriza vesikular arbuskular terjadi perbedaan yang nyata terhadap jumlah daun pada semua umur pengamatan. Pada umur 21 HST terlihat perlakuan M₂ berbeda nyata dibandingkan M₁ dan M₃, sedangkan pada umur 28 dan 35 HST perlakuan M₁ dan M₂ menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal ini disebabkan bahwa perkembangan dan kepadatan spora mikoriza secara positif berkorelasi dengan pengkolonian akar, sehingga penyerapan unsur hara lebih baik dan akan mendukung pertumbuhan tanaman lebih baik. Infeksi mikoriza diketahui dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman termasuk jumlah daun, tinggi tanaman dan luas daun karena tanaman bermikoriza dapat menyerap unsur hara makro dalam jumlah beberapa kali lebih besar dibanding tanpa mikoriza, khususnya pada tanah yang miskin unsur hara seperti tanah ultisol pada percobaan ini, terutama P (Rini, dkk. 2003).

c. Jumlah Anakan

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan antara pupuk kandang dan inokulasi mikoriza vesikular arbuskular tidak terjadi interaksi terhadap rata-rata jumlah anakan per rumpun

bawang merah pada umur 21, 28 dan 35 HST. Namun demikian terjadi pengaruh mandiri antara pupuk kandang dan inokulasi mikoriza vesikular arbuskular berpengaruh pada anakan per rumpun.

Tabel 3. Pengaruh Pupuk Kandang dan Inokulasi Mikoriza Vesikular Arbuskular Terhadap Jumlah Anakan Per Rumpun Umur 21, 28 dan 35 HST (buah).

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Anakan Per Rumpun (buah)		
	21 HST	28 HST	35 HST
Pupuk Kandang (P)			
P ₁ = 10 ton/ha (1,35 kg/petak)	9,40 b	13,53 a	20,47 a
P ₂ = 15 ton/ha (2,025 kg/petak)	8,73 ab	15,60 b	21,33 a
P ₃ = 20 ton/ha (2,7 kg/petak)	8,33 a	15,13 ab	19,27 a
Mikoriza Vesikular Arbuskular (M)			
M ₁ = 2 ton/ha (0,27 kg/ha)	8,53 a	14,53 a	18,00 a

M ₂ = 4 ton/ha (0,54 kg/ha)	9,53 b	15,07 b	22,93 b
M ₃ = 6 ton/ha (0,81 kg/ha)	8,40 a	14,67 a	20,13 b

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Pada Tabel 3 terlihat bahwa perlakuan pupuk kandang terjadi perbedaan yang nyata terhadap jumlah anakan per rumpun umur 21 dan 28 HST. Dimana perlakuan P₂ dengan dosis 15 ton/ha berbeda nyata dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini diduga disebabkan oleh jumlah unsur hara yang dikandung dimana semakin tinggi dosis pupuk kandang yang diberikan semakin banyak jumlah unsur hara yang terkandung dan tersedia bagi tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Hal ini sesuai dengan penelitian Burhanudin dan Syakur (2016) menyatakan bahwa jumlah unsure hara yang terdapat di pupuk kandang dengan dosis yang banyak akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan antara lain tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah anakan.

d. Jumlah Umbi Per Rumpun

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan antara pupuk kandang dan inokulasi mikoriza vesikular arbuskular tidak terjadi interaksi terhadap rata-rata jumlah umbi per rumpun bawang merah. Namun demikian terjadi pengaruh mandiri

Perlakuan mikoriza vesikular arbuskular terlihat adanya perbedaan yang nyata pada semua umur pengamatan terhadap jumlah anakan. Perlakuan M₂ dan M₃ berbeda nyata dibandingkan M₁. Hal ini diduga terdapat peran langsung mikoriza melalui pembentukan hifa yang memperpanjang jelajah akar. Menurut Alfandi, dkk (2013) menyatakan bahwa mikoriza berperan penting dalam pertumbuhan tanaman dengan meningkatkan penyerapan unsur hara dengan cara memperluas area serapan. Proses terjadinya spora mikoriza berawal dari perkecambahan spora dalam propagul yang berada didalam tanah dan masuk kedalam korteks akar dan membentuk arbuskular yaitu tempat pertukaran hara mikoriza dengan tanaman inangnya.

antara pupuk kandang dan inokulasi mikoriza vesikular arbuskular berpengaruh pada umbi per rumpun.

Tabel 4. Pengaruh Pupuk Kandang dan Inokulasi Mikoriza Vesikular Arbuskular Terhadap Jumlah Umbi Per Rumpun (buah).

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Umbi Per Rumpun (buah)
Pupuk Kandang (P)	
P ₁ = 10 ton/ha (1,35 kg/petak)	20,47 a
P ₂ = 15 ton/ha (2,025 kg/petak)	21,33 a
P ₃ = 20 ton/ha (2,7 kg/petak)	19,27 a
Mikoriza Vesikular Arbuskular (M)	
M ₁ = 2 ton/ha (0,27 kg/ha)	18,00 a
M ₂ = 4 ton/ha (0,54 kg/ha)	22,93 b
M ₃ = 6 ton/ha (0,81 kg/ha)	20,13 b

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Pada Tabel 4 terlihat perlakuan pupuk kandang tidak berbeda nyata terhadap jumlah umbi per rumpun. Hal ini diduga perlakuan tersebut dimanfaatkan oleh tanaman dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman, tetapi tidak berdampak terhadap pembentukan jumlah umbi, dikarenakan pembentukan jumlah umbi ditentukan oleh jumlah tunas lateral yang terdapat pada bibit umbi bawang merah. Tunas-tunas tersebut kemudian membentuk umbi baru. Hal ini sesuai dengan penelitian Grace, dkk (2017) menyatakan bahwa pupuk kandang hanya dimanfaatkan dalam proses pertumbuhan tetapi tidak terjadi pada

pembentukan jumlah umbi, karena jumlah umbi disebabkan terbentuknya tunas lateral.

Perlakuan mikoriza vesikular arbuskular berbeda nyata terhadap jumlah umbi per rumpun. Dimana terlihat perlakuan M₂ dan M₃ terjadi perbedaan yang nyata dibandingkan M₁, hal ini disebabkan peningkatan jumlah anakan (Tabel 4) yang dipengaruhi mikoriza pada perakaran bawang menyebabkan penyerapan unsur hara P berjalan dengan baik, karena hifa eksternal mikoriza akan mengeluarkan enzim fosfatase yang dapat melepaskan P yang terikat dalam pori tanah sehingga tersedia bagi tanaman. Hal ini sesuai dengan Rini, dkk (2017) menyatakan bahwa hifa

yang terdapat di mikoriza akan mempengaruhi perakaran dan menyerap unsur hara P, karena hifa

CMA akan mengeluarkan enzim fosfatase yang melepaskan unsur hara P.

e. Jumlah Siung Per Umbi

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan antara pupuk kandang dan inokulasi mikoriza vesikular arbuskular tidak terjadi interaksi terhadap rata-rata jumlah siung per umbi bawang

merah. Namun demikian terjadi pengaruh mandiri antara pupuk kandang dan inokulasi mikoriza vesikular arbuskular berpengaruh pada siung per umbi.

Tabel 5. Pengaruh Pupuk Kandang dan Inokulasi Mikoriza Vesikular Arbuskular Terhadap Jumlah Siung Per Umbi (buah)

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Siung Per Umbi (buah)
Pupuk Kandang (P)	
P ₁ = 10 ton/ha (1,35 kg/petak)	11,00 a
P ₂ = 15 ton/ha (2,025 kg/petak)	11,00 a
P ₃ = 20 ton/ha (2,7 kg/petak)	10,00 a
Mikoriza Vesikular Arbuskular (M)	
M ₁ = 2 ton/ha (0,27 kg/ha)	10,33 a
M ₂ = 4 ton/ha (0,54 kg/ha)	11,33 a
M ₃ = 6 ton/ha (0,81 kg/ha)	10,33 a

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Pada Tabel 5 terlihat perlakuan pupuk kandang tidak berbeda nyata terhadap jumlah siung per rumpun. Hal ini diduga pemanfaatan unsur hara dan alokasi fotosintat tanaman bawang merah dengan perlakuan berbeda sudah memenuhi penambahan jumlah siung dan peningkatan diameter umbi daripada untuk peningkatan laju pertumbuhan relatif tinggi tanaman dan jumlah daun. Dwidjoseputro (1980), menyatakan bahwa

serapan unsur hara dalam jumlah yang cukup oleh tanaman, dapat meningkatkan proses metabolisme tanaman seperti proses fotosintesa. Proses fotosintesa yang semakin aktif akan menghasilkan karbohidrat yang banyak sehingga memacu pertumbuhan organ vegetatif tanaman, pembentukan cadangan makanan dan penimbunannya di biji, umbi serta organ lainnya, sehingga produksi tanaman meningkat.

f. Volume Akar

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan antara pupuk kandang dan inokulasi mikoriza vesikular arbuskular tidak terjadi interaksi terhadap rata-rata volume umbi bawang merah.

Namun demikian terjadi pengaruh mandiri antara pupuk kandang dan inokulasi mikoriza vesikular arbuskular berpengaruh pada volume umbi.

Tabel 6. Pengaruh Pupuk Kandang dan Inokulasi Mikoriza Vesikular Arbuskular Terhadap Volume Umbi (ml).

Perlakuan	Rata-rata Volume Umbi (ml)
Pupuk Kandang (P)	
P ₁ = 10 ton/ha (1,35 kg/petak)	38,00 a
P ₂ = 15 ton/ha (2,025 kg/petak)	49,33 b
P ₃ = 20 ton/ha (2,7 kg/petak)	46,67 b
Mikoriza Vesikular Arbuskular (M)	
M ₁ = 2 ton/ha (0,27 kg/ha)	43,00 a
M ₂ = 4 ton/ha (0,54 kg/ha)	46,33 a
M ₃ = 6 ton/ha (0,81 kg/ha)	44,67 a

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Pada Tabel 6 terlihat bahwa perlakuan pupuk kandang dengan dosis 15 ton/ha dan 20 ton/ha menunjukkan adanya perbedaan yang nyata terhadap volume umbi. Hal ini diduga unsur hara dengan dosis 20 ton/ha telah dimanfaatkan tanaman bawang merah lebih banyak yang bertujuan untuk perkembangan diameter umbi. Hal ini sesuai dengan penelitian Anen, dkk (2005) menyatakan bahwa pupuk kandang dengan dosis yang tinggi akan membentuk proses terbentuknya umbi yang

menyimpan banyak asimilat yang mampu dihasilkan oleh tanaman, maka semakin meningkat jumlah diameter umbi.

Pelakuan mikoriza vesikular arbuskular tidak terjadi perbedaan yang nyata terhadap volume umbi. Dimana mikoriza tidak berpengaruh dalam penyerapan unsur hara makro dan beberapa unsur hara mikro. Selain itu akar tanaman yang bermikoriza dapat menyerap unsur hara dalam

bentuk terikat dan tidak tersedia untuk tanaman

(Rahayu dan Akbar, 2003).

g. Bobot Basah Umbi Per Rumpun (kg) dan Per Petak (kg)

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan antara pupuk kandang dan inokulasi mikoriza vesikular arbuskular tidak terjadi interaksi terhadap rata-rata bobot basah umbi per rumpun

dan per petak. Namun demikian terjadi pengaruh mandiri antara pupuk kandang dan inokulasi mikoriza vesikular arbuskular berpengaruh pada bobot basah umbi per rumpun dan per petak.

Tabel 7. Pengaruh Pupuk Kandang dan Inokulasi Mikoriza Vesikular Arbuskular Terhadap Bobot Basah Umbi Per Rumpun (kg) dan Per Petak (kg).

Perlakuan	Rata-rata Bobot Basah Umbi	
	Per Rumpun (kg)	Per Petak (kg)
Pupuk Kandang (P)		
P ₁ = 10 ton/ha (1,35 kg/petak)	1,14 a	9,04 a
P ₂ = 15 ton/ha (2,025 kg/petak)	1,24 b	9,96 b
P ₃ = 20 ton/ha (2,7 kg/petak)	1,03 a	8,78 a
Mikoriza Vesikular Arbuskular (M)		
M ₁ = 2 ton/ha (0,27 kg/ha)	0,89 a	7,95 a
M ₂ = 4 ton/ha (0,54 kg/ha)	1,40 c	9,85 b
M ₃ = 6 ton/ha (0,81 kg/ha)	1,12 b	9,97 b

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Pada Tabel 7 terlihat bahwa perlakuan pupuk kandang menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap bobot basah umbi per rumpun dan per petak. Perlakuan P₂ dengan dosis 15 ton/ha menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal ini disebabkan bahan organik dapat menyimpan air (ketersediaan air), ketersediaan unsur hara (sifat kimia tanah) dan meningkatkan aktivitas mikroorganisme di dalam tanah untuk membantu membangun kesuburan tanah (secara biologi) sehingga bahan organik yang diberikan dapat meningkatkan bobot umbi yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan penelitian Anen, dkk (2005) menyatakan bahwa bahan organik yang terkandung di dalam pupuk kandang akan mengaktifkan mikroorganisme didalam tanah dan akan menyebabkan umbi akan meningkat.

Perlakuan Mikoriza vesikular arbuskular berpengaruh nyata terhadap bobot basah umbi per rumpun dan per petak. Dimana perlakuan M₂ dan M₃ dengan dosis 2 ton/ha dan 4 ton/ha telah memenuhi kebutuhan unsur hara dalam proses pembentukan umbi. Apabila selama pertumbuhan vegetatif tanaman memperoleh unsur hara dalam jumlah yang cukup, maka akan terlihat pada jumlah daun dan jumlah umbi yang banyak dan ukuran lilit umbi yang besar. Rinim, dkk (2003) menyatakan bahwa jika unsur hara dalam keadaan cukup maka biosintesis berjalan lancar, sehingga karbohidrat yang dihasilkan akan semakin banyak dan disimpan sebagai cadangan makanan yang akan meningkatkan berat basah tanaman dan per petak.

h. Bobot Kering Umbi Per Rumpun (kg) dan Per Petak (kg)

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan antara pupuk kandang dan inokulasi mikoriza vesikular arbuskular tidak terjadi interaksi terhadap rata-rata bobot kering umbi per rumpun

dan per petak. Namun demikian terjadi pengaruh mandiri antara pupuk kandang dan inokulasi mikoriza vesikular arbuskular berpengaruh pada bobot kering umbi per rumpun dan per petak.

Tabel 8. Pengaruh Pupuk Kandang dan Inokulasi Mikoriza Vesikular Arbuskular Terhadap Bobot Kering Umbi Per Rumpun (kg) dan Per Petak (kg).

Perlakuan	Rata-rata Bobot Kering Umbi	
	Per Rumpun (g)	Per Petak (kg)
Pupuk Kandang (P)		
P ₁ = 10 ton/ha (1,35 kg/petak)	181,67 ab	4,69 a
P ₂ = 15 ton/ha (2,025 kg/petak)	190,00 b	5,20 b
P ₃ = 20 ton/ha (2,7 kg/petak)	166,67 a	4,69 a
Mikoriza Vesikular Arbuskular (M)		
M ₁ = 2 ton/ha (0,27 kg/ha)	161,33 a	4,27 a
M ₂ = 4 ton/ha (0,54 kg/ha)	202,33 b	5,12 b
M ₃ = 6 ton/ha (0,81 kg/ha)	174,67 ab	5,19 b

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Pada Tabel 8 terlihat perlakuan pupuk kandang pada dosis 15 ton/ha menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap bobot kering umbi per rumpun dan per petak. Hal ini diduga ketersediaan unsur hara sudah tercukupi pada perlakuan tersebut. Sejalan dengan Napitupulu dan Winarto (2009) menyatakan bahwa zat hara yang cukup bagi bawang dapat menaikkan bobot umbi hasil panen. Perlakuan mikoriza vesikular arbuskular terjadi perbedaan yang nyata terhadap bobot kering umbi per rumpun dan per petak. Hal ini disebabkan tingkat infeksi mikoriza yang tinggi dapat mengganggu peningkatan proses

pertumbuhan tanaman inang, diduga karena persaingan mendapatkan karbohidrat. Karbohidrat dibutuhkan tanaman untuk meningkatkan pertumbuhan jaringan tanaman menjadi terbatas ketersediaannya akibat pengambilan karbohidrat yang dilakukan oleh mikoriza tersebut. Pada pembentukan karbohidrat oleh tanaman melalui proses fotosintesis, hasil fotosintat akan di transfer ke seluruh bagian tanaman termasuk akar dan umbi. Jika pada satu bagian tanaman kekurangan hasil fotosintat tersebut maka tanaman akan mengkonsentrasikan pembentukan karbohidrat pada bagian yang kekurangan tersebut.

D. KESIMPULAN DAN SARAN

a. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh pupuk kandang dan inokulasi mikoriza vesikular arbuskular terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Allium ascalonicum* L.), dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Tidak terjadi interaksi terhadap semua variabel pertumbuhan dan hasil. Secara mandiri perlakuan pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 35 HST, jumlah daun umur 21, 28 dan 35 HST, jumlah anakan per rumpun umur 21, 28 dan 35 HST, volume umbi, bobot basah umbi per rumpun dan per petak, serta bobot kering umbi per rumpun dan per petak. Perlakuan mikoriza vesikular arbuskular secara mandiri berpengaruh terhadap tinggi

tanaman umur 21, 28 dan 35 HST, jumlah daun umur 21, 28 dan 35 HST, jumlah anakan per rumpun umur 21, 28 dan 35 HST, bobot basah umbi per rumpun dan per petak, serta bobot kering umbi per rumpun dan per petak.

2. Perlakuan pemberian pupuk kandang 15 ton/ha menunjukkan pengaruh terbaik pada pertumbuhan bawang merah berupa bobot kering per petak 3,90 kg/petak atau setara dengan 17,33 ton/ha dan pemberian mikoriza vesikular arbuskular 4 ton/ha menunjukkan pengaruh terbaik pada pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah terhadap bobot kering umbi per petak yang menghasilkan 3,60 kg/petak atau setara dengan rata-rata hasil 16 ton/ha.

b. Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, maka penulis dapat menyarankan sebagai berikut:

1. Pemberian pupuk kandang dengan konsentrasi 15 ton/ha dan mikoriza vesikular arbuskular 6 ton/ha dapat menjadi alternatif cara dalam upaya meningkatkan hasil tanaman bawang merah.

2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pemberian pupuk kandang dan pemberian vesikular arbuskular dengan rentang perlakuan lebih banyak sehingga diperoleh perlakuan optimum yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfandi, Amran Jaenudin dan Yayan Suryana. 2013. Pengaruh Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskular dan Pemberian Rock Phosphate Terhadap Serapan P Pertumbuhan dan Hasil Padi (*Oryza sativa* L.) Varietas Inpari 19. Universitas Swadaya Gunung Jati. Fakultas Pertanian.
- Anen Diyati, Nihla Farda dan Lalu Irasakti. 2005. Pertumbuhan dan Hasil Dua Kultivar Bawang Merah Pada Pertumbuhan dan Hasil Dua Kultivar Bawang Merah Pada Pemupukan Beberapa Konsentrasi Campuran Kotoran Sapi. Universitas Mataram. Fakultas Pertanian.
- Berlian, N.V.A. dan E. Rahayu. 2000. Jenis dan Prospek Bisnis Bambu. Penebar Swadaya. Jakarta
- Burhanudin Latarang dan Syakur. 2016. Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada Berbagai Dosis Pupuk Kandang. Jurnal Agro-land 13 (2).
- Dwijoseputro. 1980. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. PT Gramedia. Jakarta.
- Frans J. A. Sarasih, Rosita Sipayung dan Fery Erza T. Sitepu. 2015. Respon Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah Terhadap Pemberian Kandang Ayam dan Urin Sapi. Jurnal Agrotek-nologi Vol 4 (1).
- Grace Serasartika Sitompul, Husni dan Verti Murniarti. 2017. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang dan KCl Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). Universitas Riau. Fakultas Pertanian.
- Juliardi. 2009. Pemberian pupuk berimbang untuk mengoptimalkan hasil gabah pada pertanaman padi. <http://perpadi.or.id/> (04 Maret 2018).

- Napitupulu D dan Winarto L. 2009. Pengaruh Pemberian Pupuk N dan K Terhadap Pertumbuhan Bawang Merah. *Jurnal Agroetknologi* Vol 10 (1).
- Ojala, JC, W.M Jarel, J.A Menger and ELV Johnson. 1983. Influence Mycroba-tercium Fungi on The Mineral and Yiled of Onions in Saline.
- Rahayu dan Akbar. 2003. Bawang Merah. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rini Suryani, Sutarman dan Tatang Abdurahman. 2003. Respon Tanaman Bawang Merah Terhadap Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) Pada Cekaman Kekeringan di Tanah Gambut. *Jurnal Predon Tropika* Vol 3 (1).
- Subagyo, Joko P. 1991. Metode Penelitian Dalam Teori Dan Praktek. Rineka Cipta. Jakarta.
- Thomas, A. N. S. 1993. Tanaman Obat Tradisional 2. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Vincent Gaspersz. 1989. Metode Peran-cangan Percobaan. CV. ARMICO. Bandung.