

Penggunaan Bahan Pembenh Tanah Untuk Perbaikan Sifat Kimia Dalam Peningkatan Hasil Bawang Merah Asal Umbi

The Usage Of Soil Renewal Materials To Improve The Chemical Properties To Increase The Shallot Yield From Tumbers

Tience Elizabet Pakpahan^{1,2*}, Deddy Romulo Siagian⁴, Taufiq Hidayatullah^{1,3}, Eva Mardiana¹

¹Politeknik Pembangunan Pertanian Medan, Jl. Binjai Km. 10 Medan Sumatera Utara, Indonesia

²Program Doktor Ilmu Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatra Utara, Kampus USU Padang Bulan, Kota Medan, 20155, Sumatra Utara, Indonesia.

³Program Doktor Ilmu Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Kampus Unand Limau Manih, Kota Padang, 25163, Sumatra Bara, Indonesia.

⁴Pusat Riset Tanaman Pangan, Organisasi Riset Pertanian dan Pangan, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), Indonesia.

*E-mail: tiencepakpahan03@gmail.com

ABSTRACT

In line with the increase number of populations, the shallot demand is also increase. Thus, some efforts are needed to increase the shallot production on the degraded agricultural land, especially on ultisol. This study aimed to (1) identify the best dose of organic matter and mycorrhiza and the interactions between these two treatments in increasing shallot production on ultisol, (2) analyze the improvement of chemical properties of ultisols using mycorrhiza and organic fertilizer, and (3) measure the increase of vegetative and generatif (production) growth of shallot using these treatments. The study was designed by factorial randomized block design with some levels. Treatment 1 (Mycorrhiza), M_0 = Control, M_1 = 10 g/polybag, M_2 = 20 g/polybag, M_3 = 30 g/polybag, M_4 = 40 g/polybag, and Treatment 2 (Organic Fertilizer), P_0 = Control, P_1 = organic fertilizer (0.6 kg/polybag), P_2 = organic fertilizer (1.2 kg/polybag), P_3 = organic fertilizer (1.8 kg/polybag), P_4 = organic fertilizer (2.4 kg/polybag). The results show that the mycorrhiza treatment just give the significant effect on the paramters of the wet and dry shallot weights. The highest result was found in the M_4 treatment (13,9 dan 1,79 gr) and the lowest in the M_0 treatment (7,89 dan 0,86 gr) for the wet and dry shallot weigths respectively. The organic fertlizer gives significant effects on all parameters, for the highest output was found in the P_3 (30,24 cm, 38,47 leaves, 12,75 gr dan 1,58 gr) dan the lowest from P_0 (12,58 cm, 9,57 leaves, 5,46 gr dan 0,86 gr) for the parameters of the height, number of leaves, wet weight and dry weight, respectively. The interaction between two paramters did not give the significant effect on the wet and dry weights. Fortunately, the interaction of the M_4P_4 treatment give significant effect on the height parameter (37,17 cm) and the M_1P_3 treatment give significant effect on the parameter of the number of leaves (46 number of leaves).

Keywords: shallots; mycorrhizae; organic fertilizer; ultisol; bulbs

Disubmit: 27 Juni 2023, **Diterima:** 09 Agustus 2023, **Disetujui:** 22 Januari 2024;



Lisensi

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Atribusi-BerbagiSerupa 4.0 Internasional.

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium cepa* L.) dikategorikan sebagai tanaman rempah dan termasuk bumbu masakan yang selalu ada di masakan Indonesia. Komoditi ini diklasifikasikan sebagai salah satu komoditi yang mempunyai nilai ekonomis tinggi dan memiliki potensi lain yakni sebagai bahan baku industri untuk produk olahan seperti tepung, bawang goreng, irisan basah, irisan kering, minyak, pasta, acar dan oleoresin (Darmawidah *et al.*, 2005). Konsumsi bawang merah terus meningkat seiring bertambahnya jumlah penduduk di Indonesia. Berdasarkan data, peningkatan konsumsi bawang merah per kapita per tahun sejak tahun 2013 dari 2,07 kg ke 2,57 kg pada tahun 2017 (Pusdatin, 2018). Ini akan mengakibatkan kebutuhan bawang merah akan terus meningkat yang akan dibarengi dengan produksi meningkat. Tercatat jumlah produksi bawang merah di 2017 sebesar 1.470.155 ton atau meningkat sebesar 9,3% dari produksi tahun sebelumnya yaitu sebesar 1.446.859 ton (BPS, 2018). Walaupun demikian, peningkatan tersebut tetap belum sanggup mencukupi kebutuhan bawang merah nasional, oleh karena itu perlu upaya impor untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Selain itu, impor yang besar juga dikarenakan kualitas bawang merah dalam negeri lebih rendah dibanding dengan import.

Produksi bawang merah masih tidak cukup tinggi ini dikarenakan ketersediaan benih bawang merah berkualitas tidak tersedia pada saat dibutuhkan petani (Putrasamedja dan Permadi, 2001). Budidaya bawang merah di petani pada umumnya adalah dengan umbi untuk bahan tanam. Ini karena penanaman melalui umbi dirasakan lebih mudah, praktis, dan tingkat keberhasilan yang tinggi. Akan tetapi, penggunaan umbi juga punya sisi kekurangan yaitu kualitas benih, ketersediaan, pengelolaan, penyimpanan dan juga faktor distribusinya. Penggunaan umbi dengan varietas sama secara terus menerus akan menyebabkan rendahnya kemungkinan perbaikan sifat/kualitas, oleh sebab itu daya saing bawang merah Indonesia cenderung kurang baik.

Disamping masalah benih, lahan produktif pertanian yang makin terbatas juga menjadi kendala. Oleh karena itu, dibutuhkan usaha untuk memanfaatkan lahan sub optimal, salah satunya lahan dengan jenis tanah Ultisol. Di Indonesia, keberadaan tanah Ultisol ini cukup luas yaitu sekitar 38,4 juta ha atau sekitar 29,7 % dari 190 juta ha dari total luas daratan, dan salah satunya terbesar di Provinsi Sumatera Utara. Namun, tanah Ultisol ini memiliki kekurangan yaitu kesuburannya rendah karena tingginya kemasaman, rendahnya unsur hara makro dan kandungan bahan organik (Subagyo *et al.*, 2000). Walaupun demikian, lahan pertanian tanah ultisol mempunyai potensi yang besar untuk dikembangkan untuk produksi bawang merah, dengan memperhatikan pengelolaan tanah dan tanaman secara tepat.

Metode budidaya bawang merah di tanah ultisol ialah melalui *input* berupa pembenah tanah. Pembenah tanah yang digunakan bisa dari bahan alami atau sintetis, baik dalam bentuk padat maupun cair yang mampu meningkatkan sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Manfaat penggunaan pembenah tanah antara lain (1) memiliki kandungan unsur hara lengkap dan menyediakannya dalam jumlah terbatas, (2) tanah menjadi gembur, (3) memperbaiki pH tanah, dan (4) meningkatkan perkembangan mikroorganisme tanah (fungi, bakteri dan alga) (Simanungkalit *et al.*, 2006).

Menurut Dariah *et al.*, (2015) pupuk organik dan mikoriza termasuk dalam pembenah tanah yang diharapkan mampu meningkatkan kualitas tanah ultisol dalam penelitian yang akan dilakukan. Pemberian kandungan organik akan sanggup meningkatkan sifat fisika (memperbaiki struktur serta tekstur tanah serta memperbaiki porositas tanah), kimia (memperbaiki kapasitas tukar kation (KTK) serta menetralkan pH tanah), selain itu manfaat biologi (merangsang aktivitas mikroorganisme tanah) pada jenis tanah ultisol.

Menurut Pasang *et al.*, (2019), pemberian pupuk kandang sebesar 10 ton/ha dan 5 ton/ha kompos sanggup memperbaiki P-tersedia, kejenuhan basa, pH, KTK, dan C-organik serta membuat kandungan Al-dd pada tanah Ultisol lebih rendah. Selain bahan organik, mikoriza yang merupakan jamur yang bersifat obligat simbiosis dapat bermutualisme pada akar tanaman. Mikoriza sanggup menginfeksi akar tanaman dan mengoptimalkan penyerapan unsur hara oleh akar. Nasrullah *et al.*, (2021) aplikasi mikoriza pada beberapa

varietas cabai di tanah ultisol menunjukkan pengaruh signifikan pada berat buah tanaman, infeksi akar usia 45 HST dan dosis terbaik pada 10 gr/tanaman. Infeksi mikoriza membantu pengurangan pupuk anorganik dan berpengaruh nyata terhadap bobot umbi kering dan basah, serta bobot kering tanaman pada aplikasi 22 gram mikoriza mampu mengurangi 25-50 persen dosis anjuran pupuk anorganik (Begananda *et al.*, 2018; Kusmiadi *et al.*, 2015).

Aplikasi bahan organik dan mikoriza ini merupakan salah satu strategi peningkatan produksi bawang merah berkelanjutan. Menurut Nurmasiyah *et al.*, (2013), Pemberian mikoriza 40 g/pot (bobot per pot =15 kg tanah) sanggup memperbaiki P tersedia, kejenuhan basa dan KTK dibandingkan perlakuan tanpa mikoriza. Tujuan penelitian adalah untuk (1) mengidentifikasi formula/dosis yang tepat dari bahan organik dan mikoriza serta interaksi antar kedua perlakuan dalam meningkatkan produksi bawang merah pada tanah ultisol, (2) menganalisis perbaikan kondisi karakter kimia pada tanah ultisol dengan bahan pembenh tanah, dan (3) menganalisis peningkatan produksi bawang merah *mini bulb* dengan menggunakan bahan pembenh tanah.

METODE PENELITIAN

Penelitian penggunaan bahan pembenh tanah untuk perbaikan sifat kimia daam peningkatan hasil bawang merah asal umbi dilakukan di Rumah Kasa Kampus Politeknik Pembangunan Pertanian Medan, Provinsi Sumatera Utara dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial. Penelitian ini terdiri dari 2 perlakuan dan 3 ulangan. Adapun perlakuan penelitian terdiri dari aplikasi mikoriza dan pupuk organik. Untuk aplikasi mikoriza dengan 5 taraf yaitu M₀ (kontrol), M₁ (10 g/polibag), M₂ (20 g/polibag), M₃ (30 g/polibag), M₄ (40 g/polibag) dan aplikasi pupuk organik dengan 5 taraf yaitu P₀ (kontrol), P₁ (0.6 g/polibag), P₂ (1.2 g/polibag), P₃ (1.8 g/polibag), P₄ (2.4 g/polibag).

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bawang merah asal umbi (Var. Tajuk), arang sekam, bahan pembenh tanah (mikoriza dan pupuk organik), tanah ultisol, polibag/*planter bag* kapasitas 11 L, peta topografi 1: 50.000, peta tanah 1:50.000. Selanjutnya untuk alat yang dipakai yaitu timbangan, ayakan tanah, kompas, cangkul/bor tanah, alat-alat laboratorium. Tanah Ulitosol yang digunakan sebagai media tanam disiapkan dari Desa Kampung Johar dan Pertanggunghan, Kecamatan Galang Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara. Sampel tanah dianalisis sebelumnya di laboratorium untuk diketahui kandungannya.

Penanaman dilakukan pada polibag (*planter bag*) kapasitas 11 L yang telah diberikan dosis pembenh tanah sesuai perlakuan, dan tiap polibag berisi 1 umbi. Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman yang dilakukan sesuai kebutuhan agar selalu dalam kondisi optimal dan pengendalian OPT dilakukan menggunakan cara mekanis serta aplikasi insektisida dan fungisida sintesis dilakukan sesuai ambang batas serangan.

Parameter pengamatan meliputi Analisa Tanah Awal yang diperoleh melalui analisa laboratorium tanah dengan parameter: kadar air tanah, pH tanah, KTK, Kejenuhan Basa, bahan organik tanah, N-total tanah (%), P-tersedia tanah (ppm), P-total tanah (ppm) dan K-total (ppm). Data Tanaman meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, bobot umbi basah per polibag, bobot umbi kering per polibag. Data Tanah Akhir diperoleh setelah tanaman dipanen dan dilakukan analisa tanah dengan parameter: pH tanah, bahan organik tanah, N-total tanah (%), P- tersedia tanah (ppm), P-total tanah (ppm), K-total (ppm).

Analisis statistik dilakukan dengan Analisis ANOVA (*Analysis of Variance*) untuk melihat perbedaan yang nyata dari perlakuan, dan kemudian dilanjutkan dengan uji beda rata-rata dengan DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) dengan level $p \leq 0.05$ untuk mengukur perbedaan spesifik antar perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Tanah Awal. Berdasarkan hasil analisa tanah awal untuk jenis Tanah Ultisol yang diperoleh dari laboratorium dapat diinformasikan bahwa jenis teksturnya adalah lempung liat berpasir, dimana Tanah

Ultisol yang digunakan pada penelitian ini didominasi oleh partikel pasir hingga 55%, kemudian diikuti oleh partikel liat dan debu dengan jumlah masing-masing adalah 28% dan 17%. Tanah dengan tekstur kasar cenderung dengan pori makro, sehingga pergerakan air akan semakin cepat. Disamping jenis tekstur tanah, analisa tanah juga dilakukan pada beberapa parameter yang berhubungan dengan kesuburan kimia tanah, seperti kandungan N-organik, C-organik, KTK dan kation-kation yang dapat dipertukarkan, seperti Mg, Ca, K dan Na, juga analisis terhadap tingkat kemasaman tanah (pH), P dan K.

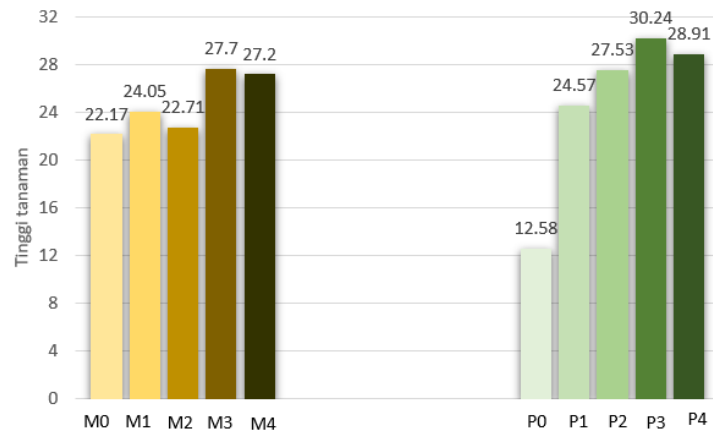
Merujuk kriteria penilaian kesuburan tanah dari Puslittanak (1990), hasil analisis tanah didapat bahwa kandungan C dan N organik pada tanah Ultisol ini adalah sedang, sedangkan C/N-nya berkisar 8,48 berada pada level Rendah. Abdurachman *et al.* (1999) menyampaikan bahwa bahan organik yang rendah dapat menyebabkan efisiensi pemupukan rendah. KTK tanah Ultisol pada penelitian ini juga memiliki nilai KTK yang berada pada kisaran Rendah, yakni berada pada range 5 – 16 cmol/kg. Untuk Kation-kation yang dapat dipertukarkan, Ca yang memiliki nilai 1,87 berada pada kisaran Sangat Rendah, sedangkan Mg dan Na berada pada level yang Rendah, dan K sendiri berada pada kisaran Sedang. Sementara itu, pH tanah Ultisol pada penelitian ini menunjukkan berada pada level Agak Masam. Berdasarkan penelitian (Supriyadi, 2007) menyampaikan bahwa pH tanah merupakan sifat kimia tanah yang menentukan ketersediaan unsur hara. Dengan pH tanah yang agak masam, hal ini berhubungan dengan nilai KTK dan kation-kation yang dapat dipertukarkan juga pada umumnya berada pada kisaran rendah. Untuk P₂O₅ 25% HCl berada pada kisaran sedang dengan nilai 37,33 ppm, dimana kandungan P₂O₅ ini juga berhubungan dengan kisaran pH yang agak masam.

Parameter Pertumbuhan Tanaman Bawang Merah. Hasil analisis data menunjukkan bahwa aplikasi perlakuan mikoriza tidak berpengaruh nyata pada tinggi tanaman dan jumlah daun, namun pemberian mikoriza ini memberikan pengaruh nyata terhadap berat basah dan berat kering tanaman bawang merah. Sementara itu, pemberian pupuk organik berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan tanaman bawang merah (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh pemberian mikoriza dan pupuk organik terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Berat Basah (gr)	Berat Kering (gr)
Mikoriza (M)				
M ₀	22,17 (a)	22,8 (a)	7,89 (a)	0,86 (a)
M ₁	24,05 (a)	26,77 (a)	10,15 (ab)	1,31 (ab)
M ₂	22,71 (a)	21,4 (a)	7,98 (a)	1,01 (a)
M ₃	27,7 (a)	31,53 (a)	8,24 (a)	0,88 (a)
M ₄	27,2 (a)	30,13 (a)	13,9 (b)	1,79 (b)
Pupuk Organik (P)				
P ₀	12,58 (a)	9,57 (a)	5,46 (a)	0,8 (a)
P ₁	24,57 (b)	25 (b)	6,10 (a)	0,9 (a)
P ₂	27,53 (b)	29,6 (bc)	8,92 (ab)	1,07 (a)
P ₃	30,24 (b)	38,47 (c)	12,75 (b)	1,58 (b)
P ₄	28,91 (b)	30 (bc)	11,5 (b)	1,25 (ab)

Ket: Notasi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 95% dengan uji DMRT



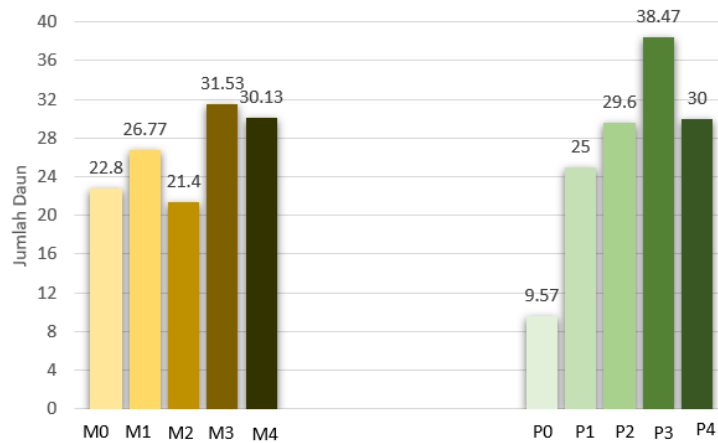
Gambar 1. Tinggi Tanaman pada Aplikasi Mikoriza dan Pupuk Organik

Tinggi Tanaman. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa perlakuan M₃ menunjukkan tinggi tanaman yang tertinggi dan M₀ yang terendah dengan masing-masing tinggi tanaman bawang merah yakni 27,7 cm dan 22,17 cm (Gambar 1). Secara statistika pengaruh pemberian mikoriza pada penelitian ini tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman bawang merah, hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Hasid et al., (2020); Irwan & Wahyudin, (2017) yang menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata pada parameter tinggi tanaman (Tabel 1).

Untuk perlakuan pupuk organik, perlakuan P₃ memberikan hasil yang tertinggi dan P₀ yang terendah dengan masing-masing tinggi tanaman bawang merah yakni 30,24 cm dan 12,58 cm dan secara statistik perlakuan pemberian pupuk organik ini berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman bawang merah (Tabel 1). Pada penelitian yang dilakukan menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan pada parameter tinggi tanaman pada perlakuan yang menggunakan pupuk organik dan tanpa menggunakan pupuk organik, hal ini diduga adanya asosiasi pupuk organik dengan mikoriza yang diinokulasi mampu membentuk vesikel di dalam jaringan tanaman sehingga membentuk hifa yang meningkatkan efektifitas penyerapan unsur hara dari pupuk organik (Hasid et al., 2014, 2020; Hidayatullah et al., 2021).

Jumlah Daun. Berdasarkan hasil penelitian dapat dilihat bahwa perlakuan M₃ juga menunjukkan jumlah daun yang terbanyak dan M₂ yang terendah dengan masing-masing jumlah daun tanaman bawang merah yakni 31,53 helai dan 21,4 helai (Gambar 2). Secara statistika pemberian mikoriza ini tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman bawang merah (Tabel 1). Hal ini sesuai pada penelitian (Hasid et al., 2020; Suwarniati, 2014) yang menunjukkan tidak adanya perbedaannya nyata pada parameter jumlah daun.

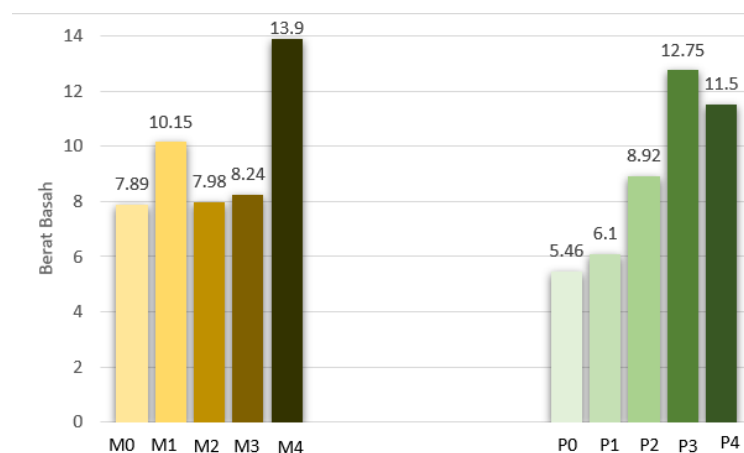
Aplikasi pupuk organik P₃ memberikan hasil yang tertinggi dan P₀ yang terendah dengan masing-masing jumlah daun tanaman bawang merah yakni 38,47 helai dan 9,57 helai, dan secara statistik perlakuan pemberian pupuk organik ini berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman bawang merah (Tabel 1). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya yang mengungkapkan bahwa aplikasi pupuk organik yang mengandung banyak unsur nitrogen akan membantu perkembangan vegetatif tanaman, serta pupuk organik lebih cepat terurai sehingga dalam jumlah yang sedikit dan beragam bisa lebih cepat untuk diserap oleh tanaman (Hasid et al., 2020; Nurhakiki et al., 2019; Suwarniati, 2014).



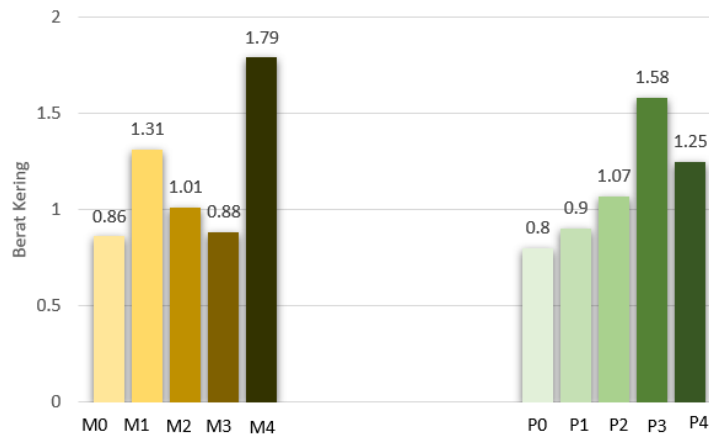
Gambar 2. Jumlah Daun pada Aplikasi Mikoriza dan Pupuk Organik

Berat Basah. Berdasarkan hasil penelitian dapat dilihat bahwa perlakuan M₄ menunjukkan berat basah tertinggi dan M₀ yang terendah dengan masing-masing berat basah tanaman bawang merah yakni 13,9 gr dan 7,89 gr (Gambar 3). Secara statistika pengaruh pemberian mikoriza ini berpengaruh nyata terhadap berat basah tanaman bawang merah. Menghasilkan umbi yang besar disebabkan oleh mikoriza yang mampu meningkatkan kualitas lingkungan mikrosfer yang mampu merehabilitasi komposisi dan mikroba tanah sehingga membantu ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan. Disisi lain mikoriza memanfaatkan karbohidrat yang berasal dari tanaman agar mampu membentuk antibiotik dalam upaya menjaga kualitas umbi.

Untuk perlakuan pupuk organik, perlakuan P₃ memberikan hasil yang tertinggi dan P₀ yang terendah dengan masing-masing berat basah tanaman bawang merah yakni 12,75 gr dan 5,46 gr, dan secara statistik perlakuan pemberian pupuk organik ini juga berpengaruh nyata terhadap berat basah tanaman bawang merah. Pupuk organik diketahui sangat bermanfaat bagi mikroba tanah. Jika dibandingkan dengan pupuk kimia, upaya pengembalian unsur hara yang berasal dari pupuk organik lebih berkelanjutan (Liu et al., 2020). Aplikasi kombinasi campuran pupuk organik dan kimia diduga lebih baik dalam meningkatkan kesuburan tanah dan memaksimalkan hasil panen dibandingkan dengan aplikasi tunggal pupuk organik atau kimia saja (Aguilera et al., 2012).



Gambar 3. Rataan Berat Basah pada Aplikasi Mikoriza dan Pupuk Organik



Gambar 4. Rataan Berat Kering pada Aplikasi Mikoriza dan Pupuk Organik

Berat Kering. Berdasarkan hasil penelitian dapat dilihat bahwa perlakuan M₄ menunjukkan berat kering tertinggi dan M₀ yang terendah dengan masing-masing berat kering tanaman bawang merah yakni 1,79 gr dan 0,86 gr (Gambar 4). Secara statistika pengaruh pemberian mikoriza ini berpengaruh nyata terhadap berat kering tanaman bawang merah (Tabel 1). Kolonisasi yang menguntungkan pada akar tanaman bawang merah membantu penyerapan lebih banyak fosfor, sehingga diduga adanya simbiosis mikoriza yang mengkoloni sistem perakaran tunggal seperti tanaman bawang merah (Golubkina et al., 2020; Priyadharsini et al., 2012).

Untuk perlakuan pupuk organik, perlakuan P₃ memberikan hasil yang tertinggi dan P₀ yang terendah dengan masing-masing berat kering tanaman bawang merah yakni 1,58 gr dan 0,8 gr, dan secara statistik perlakuan pemberian pupuk organik ini berpengaruh nyata terhadap berat kering tanaman bawang merah. Menurut Sari et al., (2015) peningkatan kandungan bahan organik tanah yang berasal dari pupuk organik akan mengoptimalkan pertumbuhan tanaman, lebih lanjut mikoriza mendukung penyerapan pupuk organik secara efektif.

Pengaruh Interaksi Perlakuan Mikoriza dan Pupuk Organik terhadap Parameter Pertumbuhan Tanaman Bawang Merah. Interaksi antara pemberian mikoriza dan pupuk organik memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman bawang merah. Data tinggi tanaman hasil interaksi dari dua perlakuan ini dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Pengaruh interaksi pemberian mikoriza dan pupuk organik terhadap tinggi tanaman bawang merah

Mikoriza	Pupuk Organik				
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
M ₀	19,33 (abcd)	25,33 (bcde)	31,83 (cde)	11,5 (a)	15,33 (ab)
M ₁	11,23 (a)	27,23 (bcde)	21,16 (abcd)	31,16 (cde)	25,5 (bcde)
M ₂	15 (ab)	18 (abc)	10,83 (a)	27,77 (bcde)	25,5 (bcde)
M ₃	9,83 (a)	29,63 (cde)	30,53 (cde)	30,67 (cde)	31,83 (cde)
M ₄	16 (ab)	22,17 (abcd)	29,67 (cde)	33,07 (de)	37,17 (e)

Ket: Notasi huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 95% dengan uji DMRT

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa perlakuan interaksi antara perlakuan M₃P₀ memberikan data tinggi tanaman yang terendah dan M₄P₄ memberikan hasil tinggi tanaman yang tertinggi dengan masing-masing tinggi tanaman yakni 9,83 cm dan 37,17 cm.

Interaksi antara pemberian mikoriza dan pupuk organik juga memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman bawang merah. Data jumlah daun tanaman bawang merah hasil interaksi dari dua perlakuan ini dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Pengaruh interaksi pemberian mikoriza dan pupuk organik terhadap jumlah daun tanaman bawang merah

Mikoriza	Pupuk Organik				
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
M ₀	23 (abcde)	25 (abcdefg)	27,33 (bcdefg)	11 (ab)	15,33 (abcd)
M ₁	7,5 (ab)	27 (bcdefg)	25 (abcdefg)	46 (g)	24,33 (abcdef)
M ₂	20 (abcde)	20,67 (abcde)	13,33 (abc)	26 (bcdefg)	33 (cdefg)
M ₃	4,67 (a)	36,33 (defg)	33 (cdefg)	33 (cdefg)	41 (efg)
M ₄	15,67 (abcd)	23 (abcde)	33,67 (cdefg)	45,33 (fg)	34,33 (cdefg)

Ket: Notasi huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 95% dengan uji DMRT

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa perlakuan interaksi antara perlakuan M₃P₀ memberikan data tinggi tanaman yang terendah dan M₁P₃ memberikan hasil tinggi tanaman yang tertinggi dengan masing-masing tinggi tanaman yakni 4,67 helai dan 46 helai.

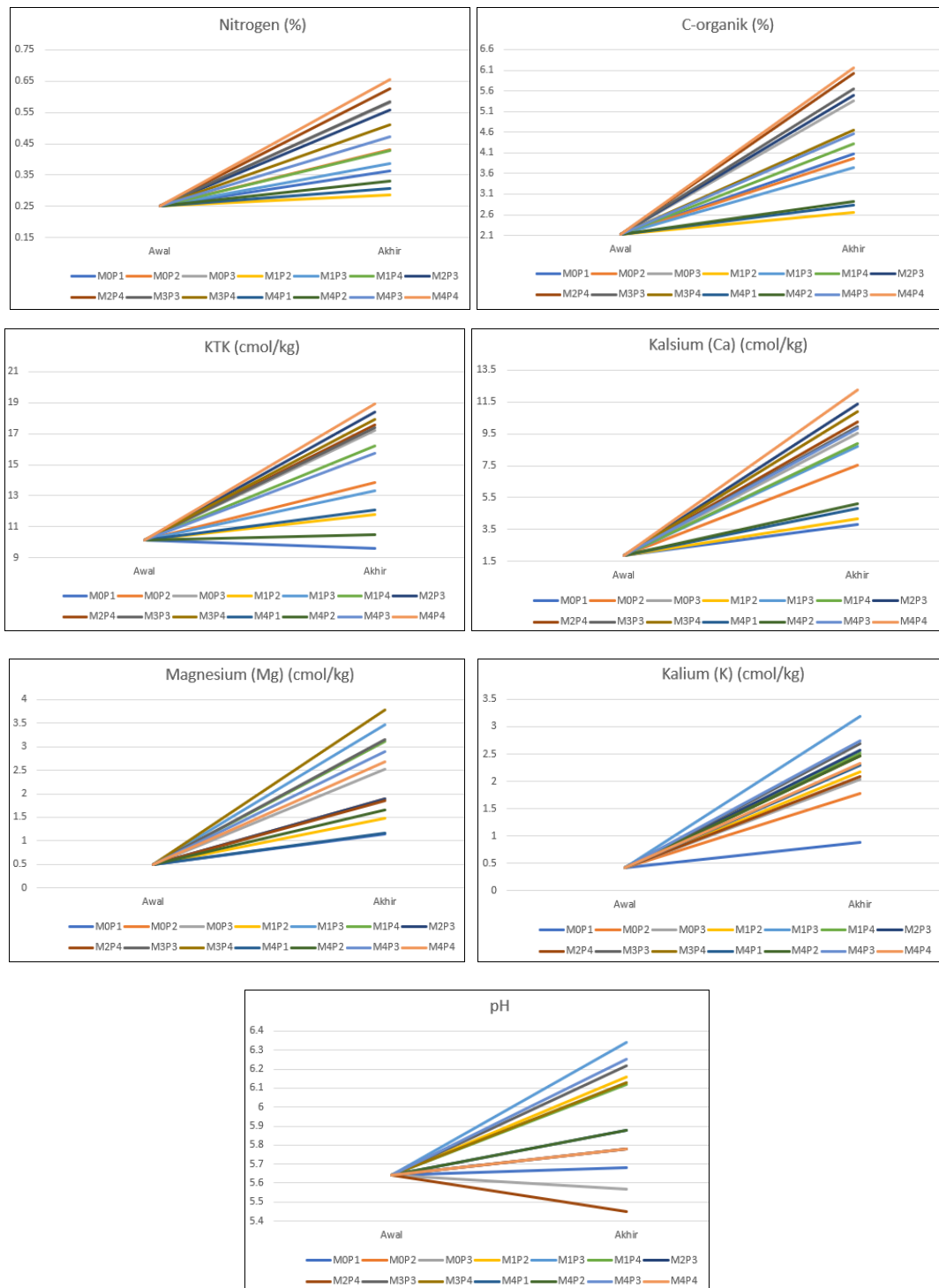
Dengan melihat hasil pengamatan penelitian, pemberian mikoriza dan pupuk organik belum memberikan dampak positif yang begitu signifikan terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah. Hal ini bisa dilihat dari beberapa parameter yang hasilnya tidak begitu jauh, seperti perlakuan mikoriza yang tidak berbeda nyata antar perlakuan terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun. Begitu juga, untuk pengamatan berat basah dan berat kering dimana perlakuan M₀, M₁, M₂ dan M₃ tidak berbeda nyata secara statistika.

Untuk perlakuan pupuk organik, walaupun pemberian pupuk organik berpengaruh nyata terhadap semua parameter, hanya saja jika diamati beberapa perlakuan tidak berbeda nyata diuji secara statistika. Beberapa contoh diantaranya, perlakuan P₁, P₂, P₃ dan P₄ yang tidak berbeda nyata terhadap tinggi tanaman. Demikian juga perlakuan P₂, P₃ dan P₄ yang tidak berbeda nyata pengaruhnya terhadap jumlah daun dan berat basah tanaman bawang merah. Serta, perlakuan P₀, P₁, P₂ dan P₄ yang tidak berbeda nyata pengaruhnya terhadap berat kering tanaman bawang merah.

Adapun beberapa alasan kurang efektifnya perlakuan mikoriza dan pupuk organik ini terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah adalah jenis tekstur tanah yang memang didominasi oleh pasir kasar (48%) dan liat (28%) yang mengakibatkan potensi lemahnya kemampuan tanah dalam menyerap air dan unsur hara di dalam tanah. Air tanah serta unsur hara yang diberikan dalam bentuk pupuk organik dengan mudahnya akan hilang karena pengaruh gravitasi sehingga air dan unsur hara hilang ke dalam lapisan yang paling dalam, dimana akar tanah tidak mampu dalam menjangkaunya.

Disamping itu, pengaruh cuaca yang kurang mendukung selama masa penelitian juga bisa dikatakan sebagai salah satu faktor pembatas di masa pertumbuhan dan perkembangan tanaman bawang merah. Khususnya pada parameter lama penyinaran matahari yang memang sangat berguna dalam proses fotosintesa pada tanaman.

Pengaruh Pemberian Mikoriza dan Pupuk Organik terhadap Peningkatan Kesuburan Kimia Tanah Ultisol. Pengaruh pemberian mikoriza dan pupuk organik terhadap perbaikan sifat kesuburan kimia tanah ultisol pada penelitian ini juga diamati. Hal ini dapat dilihat pada perbandingan hasil analisa tanah awal dan hasil analisa tanah akhir di beberapa perlakuan pada Gambar 5 dibawah ini.



Gambar 5. Perbandingan hasil analisa tanah ultisol pada awal dan akhir penelitian untuk beberapa parameter (Nitrogen, C-organik, KTK, Kalsium, Magnesium, Kalium dan pH)

Dengan mengamati grafik pada Gambar 5 diatas, terlihat bahwa terdapat pengaruh pemberian mikoriza dan pupuk organik terhadap semua perlakuan dalam meningkatkan kesuburan kimia tanah ultisol khususnya untuk parameter Nitrogen, C-organik, Kalsium, Magnesium dan Kalium. Terdapat peningkatan Nitrogen didalam tanah sebesar 15% untuk perlakuan M₁P₂ sampai 162% untuk perlakuan M₄P₄, sedangkan untuk kandungan C-orgnik dalam tanah terdapat peningkatan sebesar 25% untuk perlakuan M₁P₂ sampai 190% untuk perlakuan M₄P₄. Untuk parameter kadar Kalsium di dalam tanah, terdapat peningkatan sebesar

122 – 556% untuk masing-masing perlakuan M_1P_2 dan M_4P_4 akibat pemberian mikoriza dan pupuk organik. Peningkatan kadar Magnesium didalam tanah juga terjadi di semua perlakuan, dimana peningkatan terjadi berkisar 131 – 671% untuk masing-masing perlakuan M_0P_1 dan M_3P_4 .

Untuk kadar Kalium tanah, perlakuan M_0P_1 memberikan peningkatan yang terendah yakni 114% dan tertinggi pada perlakuan M_1P_3 sebesar 678%. Disisi lain, pemberian mikoriza dan pupuk organik hampir seluruh perlakuan menunjukkan peningkatan kandungan Kapasitas Tukar Kation (KTK) kecuali pada perlakuan M_0P_1 , sedangkan pada parameter pH penurunan terjadi pada perlakuan M_2P_4 . Peningkatan ini terjadi disebabkan oleh mikoriza yang mempercepat kegiatan dekomposisi pupuk organik sehingga unsur hara meningkat yang juga meningkatkan kapasitas tukar kation dalam tanah (Suwarniati, 2014).

KESIMPULAN DAN SARAN

Pemberian mikoriza terhadap tinggi tanaman tertinggi dan jumlah daun terbanyak terdapat pada perlakuan M_3 dan terhadap berat basah serta berat kering terdapat pada perlakuan M_4 . Pemberian pupuk organik tertinggi pada parameter tinggi dan jumlah daun serta terhadap berat basah dan kering diperoleh dari perlakuan P_3 . Interaksi perlakuan mikoriza dan pupuk organik memberikan pengaruh yang nyata dan hasil tertinggi terhadap tinggi tanaman bawang merah pada perlakuan M_4P_4 , sedangkan yang terendah pada perlakuan M_3P_0 . Interaksi perlakuan mikoriza dan pupuk organik memberikan pengaruh yang nyata dan hasil tertinggi terhadap jumlah daun tanaman bawang merah pada perlakuan M_1P_3 , sedangkan yang terendah pada perlakuan M_3P_0 . Sebaiknya dilakukan penelitian lanjutan dengan berbagai taraf dosis perlakuan mikoriza dan pupuk organik agar dapat dilihat dosis perlakuan yang tepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Aguilera, J., Motavalli, P. P., Gonzales, M. A., & Valdivia, C. (2012). Initial and residual effects of organic and inorganic amendments on soil properties in a potato-based cropping system in the Bolivian Andean Highlands. *American Journal of Experimental Agriculture*, 2(4), pp. 641–666.
- Begananda, Rokhminarsi, E., dan Utami, D. S. (2018). Aplikasi Mikoriza dan Azolla pada Budidaya Bawang Merah di Lahan Marjinal. Prosiding Seminar Nasional “Pengembangan Sumberdaya Perdesaan Dan Kearifan Lokal Berlanjut VIII (hlm. 98–108). 31 Maret 2023. Purwokerto: Unsoed.
- Dariah, A., Sutono, S., Nurida, N. L., Hartatik, W., & Pratiwi, E. (2015). Pembena Tanah untuk Meningkatkan Produktivitas Lahan Pertanian. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 9(2), pp. 67–84.
- Darmawidah, Dewayani, W., Cicu, & Purwani, E. Y. (2010). Teknologi Pengolahan Bawang Merah. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Inovatif Pascapanen Untuk Pengembangan Industri Berbasis Pertanian, hlm. 628–636. 7-8 September 2005. Bogor: IPB University.
- Golubkina, N., Krivenkov, L., Sekara, A., & Vasileva, V. (2020). Prospects of arbuscular mycorrhizal fungi utilization in production of allium plants. *Plants*, 9(2), pp. 279.
- Hasid, R., Arma, M. J., & Nurmas, A. (2020). Pertumbuhan dan hasil Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) di Lahan Kering Marginal dengan aplikasi Mikoriza Arbuskula dan Pupuk Kotoran sapi. *Jurnal Berkala Penelitian Agronomi*, 8(1), pp. 63–73.
- Hasid, R., Wardiyati, T., Sastrahidayat, I. R., & Guritno, B. (2014). Utilization of arbuscular mycorrhizal rizosphere *Imperata cylindrica* to increase the yield of corn in podzolic soil: Study of arbuscular mycorrhizal diversity. *Int. J. Biosci.*, 5(8), pp. 101–107.
- Hidayatullah, T., Pakpahan, T. E., & Mardiana, E. (2021). Respon mini bulb bawang merah terhadap jarak tanam, response of mini bulb shallots to plant spacing, application of biochar, and vermicompost on ultisol soil. *Jurnal Agrium*, 24(2), pp. 73–79.

- Irwan, A. W., & Wahyudin, A. (2017). Pengaruh inokulasi mikoriza vesikular arbuskula (MVA) dan pupuk pelengkap cair terhadap pertumbuhan, komponen hasil dan hasil tanaman kedelai pada tanah Inceptisols Jatinangor The effect of dosage of arbuscular vesicular mycorrhiza and liquid fertilize. *Jurnal Kultivasi*, 16(2), pp. 326–332.
- Kusmiadi R, Ona C, & Saputra E. (2015). The effect of plant spacing and weeding period to onion (*Allium cepa* L .) growth and production in ultisol land in Bangka District. *Enviagro, Jurnal Pertanian Dan Lingkungan*, 8(2), pp. 63–71.
- Liu, J., Zhang, J., Li, D., Xu, C., & Xiang, X. (2020). Differential responses of arbuscular mycorrhizal fungal communities to mineral and organic fertilization. *Microbiology Open*, 9(1), pp. e00920.
- Nasrullah, N., Resdiar, A., Afrillah, M., Harahap, E. J., Maulana, M., & Ritaqwin, Z. (2021). Infeksi mikoriza pada beberapa varietas cabai pada tanah ultisol . fanik 2021, 2, 17-22. *Fanik*, 2, pp. 17–22.
- Nurhakiki, N. F., Zakiah, K., & Tauhid, A. (2019). Pengaruh berbagai jenis pupuk organik dan fungi mikoriza arbuskula terhadap c-organik tanah, pertumbuhan dan hasil tanaman jagung semi (*Zea mays* L.). *Jurnal Jagros*, 3(2), pp. 136–143.
- Nurmasiyah, N., Syafruddin, S., & Sayuthi, M. (2013). Pengaruh jenis tanah dan dosis fungi mikoriza arbuskular pada tanaman kedelai terhadap sifat kimia tanah. *Jurnal Agrista*, 17(3), pp. 103–110.
- Pasang, Y. H., Jayadi, M., & Neswati, R. (2019). peningkatan unsur hara fosfor tanah ultisol melalui pemberian pupuk kandang, kompos dan pelet. *Jurnal Ecosolum*, 8(2), pp. 86-96.
- Priyadharsini, P., Muthukumar, T., & Pandey, R. R. (2012). Arbuscular mycorrhizal and dark septate fungal associations in shallot (*Allium cepa* L. var. aggregatum) under conventional agriculture. *Acta Botanica Croatica*, 71(1), 159–175.
- Pusdatin. (2018). Konsumsi per Kapita dalam Rumah Tangga Setahun menurut Hasil Susenas. Jakarta, Indonesia: Kementerian Pertanian.
- Putrasamedja, S., & Permadi, A. H. (2001). Varietas bawang merah unggul baru kramat-1, kramat-2, dan kuning. *Jurnal Hortikultura*, 11(2), pp. 143–147.
- Sari, A. D., Hariyono, D., & Sumarni, T. (2015). Pengaruh pupuk kandang dan cendawan mikoriza arbuskula (cma) pada pertumbuhan dan hasil tanaman jagung (*Zea mays* L.). *Produksi Tanaman*, 3(6), pp. 450–456.
- Simanungkalit, R. D. M., Suriadikarta, D. A., Saraswati, R., Setyorini, D., & Hartatik, W. (2006). Pupuk Organik Dan Pupuk Hayati Organic Fertilizer and Biofertilizer. Bogor, Indonesia: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Subagyo, H., Suharta, N., & Siswanto, A. B. (2000). Tanah – Tanah Pertanian di Indonesia. Bogor, Indonesia: Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat.
- Supriyadi, S. (2007). Kesuburan Tanah Di Lahan Kering Madura. *Embryo*, 4(2), pp. 124–131.
- Suwarniati, S. (2014). Pengaruh fma dan pupuk organik terhadap sifat kimia tanah dan pertumbuhan bunga matahari (*Helianthus annuus* L .) Pada Lahan Kritis. *Jurnal Biotik*, 2(1), pp. 58–69.