

Pengaruh Abu Janjang Kosong Kelapa Sawit dan Mikoriza Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah Pada Ultisol

^{*1}Kristoni Purba, ²Budiyati Ichwan, dan ²Heri Junedi

¹Program Studi Magister Agroekoteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Jambi
Jl. H. Abdul Manap, Telanipura, Kecamatan Telanipura Kota Jambi, Indonesia 36122

²Jurusan Agroekoteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Jambi
Jl. Lintas Jambi - Muara Bulian, Muaro Jambi, Jambi, Indonesia 36611

^{*1}e-mail korespondensi : kristonikda02@gmail.com

Abstract. Shallot is one an important of vegetable comodity, both in economic value and nutrition ingredients. One of an effort to support the increasing of shallot yield with plantation technology by giving palm oil ash fertilizer and micorrhiza. The experiment we studied to find out the effect of palm oil ash fertilizer and michorrhiza with different doses on yield of shallot. The experiment used Randomized Block Design consisted 4 doses of palm oil ash a0 : 0 ton⁻¹ha, a1 : 2 ton⁻¹ ha, a2 : 4 ton⁻¹ ha, a3 : 6 ton⁻¹ ha and michorrhiza ,m1 : 0 g plant⁻¹, m2 : 5 g plant⁻¹ m3 : 10 g plant⁻¹ m4 : 15 g plant⁻¹ with 3 replication. Observation parametrs include plant height, number of leaves per clump, number of tubers per clumb, fresh tuber weight per clumb, dry tuber weight per clump, average weight per tuber and average tuber weight per hectare. The data were analyzed using a Randomized Block Design at the 5% level using DStaat version 1.514 and SPSS Statistic 22, and then differences between treatments using the LSD (Least Significant Difference) test at the 5% level test. The results show that dose of 2 ton⁻¹ ha oil pam ash fertilizer alone has a very significant effect on height plant at 5,6 and 7 weeks after planting and the number of leaves at 3,4 and 7 weeks after planting, wet and dry tuber weight and average weight per dry tuber and weight per hectare.

Keywords : oil pam ash, mikoriza, shallot, ultisol, shallot

Abstrak. Bawang merah merupakan salah satu komoditi sayuran penting baik dari nilai ekonomi maupun kandungan nutrisi. Salah satu usaha untuk mendorong peningkatan produksi bawang merah dengan teknologi Perkebunan dengan memberikan abu janjang kelapa sawit dan mikoriza. Percobaan untuk menemukan pengaruh Abu Janjang Kelapa Sawit (AJKS) dan Mikoriza dengan perlakuan dosis yang berbeda pada tanaman bawang merah. Percobaan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok 2 faktor yang terdiri dari 4 taraf AJKS, yaitu a0 : 0 ton⁻¹ha, a1 : 2 ton⁻¹ ha, a2 : 4 ton⁻¹ ha, a3 : 6 ton⁻¹ ha dan mikoriza m1 : 0 g tanaman⁻¹, m2 : 5 g tanaman⁻¹, m3 : 10 g tanaman⁻¹ m4 : 15 g tanaman⁻¹ dengan 3 ulangan. Parameter pengamatan meliputi tinggi tanaman, jumlah daun per rumpun, jumlah umbi per rumpun, bobot umbi segar per rumpun, bobot umbi kering per rumpun, rata-rata bobot per umbi dan rata-rata bobot umbi per hektar. Data parameter dianalisis keragamannya menggunakan Analysis of Varians (Sidik Ragam) Rancangan Acak Kelompok (RAK) pada taraf $\alpha=5\%$ menggunakan software Dsaastat versi 1.514 dan SPSS Statistics 22. Dan selanjutnya melihat perbedaan antar perlakuan dilakukan dengan Uji BNT/ LSD (Uji Beda Nyata Terkecil/Least Significant Different) pada taraf $\alpha = 5\%$. Hasil percobaan menunjukkan bahwa dosis AJKS 2 ton⁻¹ ha secara mandiri sangat berpengaruh pada tinggi tanaman pada umur 5,6 dan 7 mst ,jumlah daun pada 3,4 dan 7 mst, berat umbi basah, dan umbi kering per rumpun serta ton ha⁻¹

Kata kunci : AJKS, Mikoriza, Ultisol, Bawang Merah

PENDAHULUAN

Bawang merah merupakan komoditas strategis yang berperan penting terhadap ketahanan pangan di Indonesia. Permintaan bawang merah akan terus meningkat seiring dengan kebutuhan masyarakat yang terus meningkat karena adanya pertambahan jumlah penduduk, semakin berkembangnya produk olahan berbahan baku bawang merah (bawang goreng dan bumbu masak) dan pengembangan pasar (BPS, 2022). Pada tahun 2020 produktifitas bawang merah mengalami penurunan dengan 9,71 ton ha⁻¹ dibandingkan tahun 2019 dengan produktifitas 9,93 ton ha⁻¹. Berbeda dengan produktivitas bawang merah di Jambi, dimana pada tahun 2019 mengalami penurunan produktivitas sebesar 6,43 ton ha⁻¹ sedangkan pada tahun 2020 mengalami peningkatan produktivitas menjadi 6,84 ton ha⁻¹.

Perluasan areal pengembangan bawang merah di Indonesia khususnya di Jambi dalam upaya peningkatan produktivitas terkendala oleh lahan yang tersedia yang umumnya didominasi oleh Ultisol. Permasalahan Ultisol ini dapat diatasi dengan penambahan amelioran ke dalam tanah. Amelioran adalah bahan yang dapat meningkatkan kesuburan tanah yang berasal dari bahan organik maupun anorganik. Amelioran berfungsi memperbaiki sifat kimia tanah dalam meningkatkan pH tanah, Kapasitas Tukar Kation (KTK) tanah dan unsur hara yang dibutuhkan tanaman, sifat fisik tanah berupa struktur dan porositas tanah serta sifat biologi tanah dengan mengaktifkan organisme dekomposer dalam tanah. Salah satu amelioran yang dapat digunakan adalah abu janjang kelapa sawit (AJKS) karena ketersediaannya yang cukup banyak dan perannya yang dapat meningkatkan unsur hara.

Selain menggunakan abu janjang kosong kelapa sawit, dalam upaya peningkatan kesuburan Ultisol perlu ditambah dengan pupuk hayati. Pemberian pupuk hayati mikoriza membantu dalam proses efisiensi pemupukan, mengintensifkan fungsi akar, dan meningkatkan efisiensi serapan unsur hara (Fahriza et al., 2021), serta meningkatkan hara P yang ketersediaannya pada tanah Ultisol sangat rendah. Bawang merah memerlukan pasokan nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang intensif untuk mencapai hasil umbi yang maksimal karena tanaman memiliki sistem perakaran yang dangkal dan bercabang jarang. (Khokhar, 2019).

Proses kolonisasi MA pada akar tanaman dimulai dari adanya kontak antara hifa MA yang berasal dari sporokarp, zigospora atau komponen lainnya yang terdapat di sekitar perakaran inang. Penggunaan mikoriza arbuskular sebagai biofertilizer yang diharapkan dapat mengefisienkan penggunaan unsur hara terutama unsur hara Posfor yang diberikan pada tanaman untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah.

Penelitian perlu dilakukan untuk mengkaji pengaruh pemberian Mikoriza arbuskular dan abu janjang kelapa sawit terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah. Pengaruh pemberian pupuk abu janjang kelapa sawit dan mikoriza arbuskular akan diamati pengaruhnya terhadap tanaman melalui variabel tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah umbi per rumpun, bobot umbi segar per rumpun, bobot kering angin umbi per rumpun, bobot rata-rata per umbi, tonase per hektar, kandungan klorofil daun serta kandungan gula total umbi pada masing-masing perlakuan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di tanah ultisol di Desa Aur Gading, Kelurahan Sarolangun, Kabupaten Sarolangun pada ketinggian 38 m dpl, dilaksanakan mulai bulan Mei 2024 sampai Juli 2024.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas dua faktor yang terdiri dari :faktor pertama : dosis abu janjang kelapa sawit (AJKS) dengan simbol a terdiri dari 4 (empat) taraf, yaitu: a₀ : 0 ton⁻¹ ha, a₁ : 2 ton⁻¹ ha, a₂ : 4 ton⁻¹ ha, a₃ : 6 ton⁻¹ ha 2. faktor kedua : dosis mikoriza arbuskular disimbol dengan m yang terdiri dari 4 (empat) taraf,yaitu: m₁ : 0 g per tanaman, m₂ : 5 g per tanaman,, m₃ : 10 g per tanaman, m₄ : 15 g per tanaman

Bibit tanaman bawang diperoleh dari PT. Argo Pundi Lestari varietas Bima Brebes. Bibit yang telah disimpan 3 bulan ,beratnya bervariasi dan dikelompokkan berdasarkan berat , yaitu kelompok 1 (1,5- 2,4 gr) ; kelompok 2 (2,5- 3,4 gr) dan dan kelompok 3 (>3,5 g) per umbi., umbi memiliki penampilan yang sehat dan segar (padat, tidak keriput), memiliki warna yang cerah (tidak kusam), telah mempunyai umur simpan kurang lebih 3 bulan serta murni tidak tercampur dengan jenis varietas lain, dan jumlah bibit umbi yang ditanam sebanyak 8,44 kg.

Lahan yang akan ditanami dibersihkan terlebih secara manual dari gulma dan sisa-sisa tanaman lainnya menggunakan cangkul, parang, garpu. Kemudian digemburkan kembali setelah 3-4 minggu untuk optimalkan aerasi tanah, selanjutnya dibuat bedengan berupa petak yang rata dan rapi berukuran 0,9 m X 120 cm arah Timur- Barat dan tanah diistirahatkan 6 (enam) hari menunggu pemupukan dasar dan aplikasi Furadan 3 G. Jarak antar bedengan 75 cm dan jarak lobang terbaik dengan ukuran 15 x 15 cm (Ichwan et al., 2023) Lahan yang diolah diuji dengan cara mengambil sampel tanah secara komposit. Analisis tanah top soil awal dilaksanakan di Labotarium PT. Bina Sawit Makmur Palembang. Hasil analisis tanah menunjukkan bahwa lokasi penelitian memiliki pH 5,17 (agak asam), N total 0,011% (rendah), C organik 0,94% (rendah), P tersedia 15,29 ppm (sangat tinggi), P₂O₅ 46,34 mg/100 g (sangat tinggi), K₂O 97,34 mg/100 g (sangat tinggi).

Aplikasi AJKS dilakukan dengan menabur dan mengaduk secara merata pada tiap petak sesuai perlakuan. Selanjutnya diaplikasi Furadan 3 gram⁻¹plot dan disiram secara merata hingga lembab, petak bedengan ditutup memakai mulsa plastik hitam perak (MPHP) kemudian diberakan selama 1 (satu) bulan dan setelah setelah itu dibuat lobang tanam dengan diameter kurang lebih 12 cm. Aplikasi Mikoriza dilakukan sesuai perlakuan bersamaan dengan penanaman benih bawang merah, penanaman dilakukan dengan meletakkan 1 (satu) bibit di tiap lobang tanam dengan kedalaman lebih kurang 5 cm pada petak dan umbi ditanam (umbi ditanam 2/3 bagian). Sebelum umbi ditanam, direndam terlebih dahulu selama 10 menit dengan larutan fungisida (Dithane M-45) untuk mencegah serangan jamur. Pupuk dasar menggunakan pupuk kandang sapi 0,5 kali dosis anjuran (5-7,5 ton ha⁻¹), pupuk TSP 0,5 kali dosis anjuran. Pupuk dasar diaplikasikan pada bedengan tanam saat pengolahan tanah kedua pada tiap bedengan. Dilakukan pemupukan susulan pada umur 10-12 hari dan umur 35 hari setelah tanam dengan NPK 2 g per liter air diaplikasi dengan cara dikocor langsung 200 ml (0,4 g NPK) per lubang tanaman.

Penyulaman dilakukan tujuh hari setelah tanam, terhadap tanaman yang mati atau tidak tumbuh dengan menggunakan bibit cadangan. Pengendalian gulma dengan penyiangan secara manual (*hand picking*) seminggu sekali. Pemeliharaan tanaman setelah tanam yaitu dengan melakukan penyiraman sore hari (satu kali dalam satu hari). Pengendalian hama dengan melakukan penyemprotan sekali seminggu menggunakan pestisida berbahan aktif Profenofos, Spinosad dan Abamectin disesuaikan tingkat serangan dari hasil pengamatan, pengendalian penyakit menggunakan fungisida berbahan aktif Difenokonazol dan Klorotalonil dengan frekuensi sekali seminggu dan disesuaikan kebutuhan.

Pengamatan parameter tinggi tanaman dan jumlah daun per rumpun pada umur 2 sampai 8 MST, jumlah umbi per rumpun, bobot umbi segar per rumpun, bobot umbi kering per rumpun, rata-rata bobot per umbi, rata-rata bobot umbi per hektar pada umur 65 MST. Data parameter dianalisis keragamannya menggunakan Analysis of Varians (Sidik Ragam) Rancangan Acak Kelompok (RAK) pada taraf $\alpha=5\%$ menggunakan software Dsaastat versi 1.514 dan SPSS Statistics 22. Dan selanjutnya melihat perbedaan antar perlakuan dilakukan dengan Uji BNT/ LSD (Uji Beda Nyata Terkecil/Least Significant Different) pada taraf $\alpha = 5\%$. Data pendukung meliputi analisis klorofil, gula total umbi dan persentase infeksi mikoriza.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman dan Jumlah Daun

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan pemberian AJKS memperlihatkan ada perbedaan antar perlakuan 3-8 MST. Berdasarkan sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk AJKS berpengaruh nyata pada tinggi tanaman pada umur 5 MST dan berpengaruh sangat nyata pada 6 MST, 7 MST dan 8 MST. Dan pemberian AJKS memperlihatkan ada perbedaan antar perlakuan pada 5 MST, 5 MST, 6 MST, 7 MST dan 8 pada jumlah daun, sedangkan pada 2 MST dan 3 MST tidak menunjukkan perbedaan antar perlakuan. Berdasarkan sidik ragam pemberian pupuk AJKS berpengaruh nyata pada jumlah helai daun pada umur 4 MST, 5 MST, 6 MST dan 8 MST tetapi tidak berpengaruh nyata pada umur 2 MST, 3 MST, dan 7 MST. Sedangkan pemberian Mikoriza menunjukkan berpengaruh tidak nyata pada parameter tinggi tanaman dan jumlah daun semua minggu pengamatan. serta perlakuan AJKS dan Mikoriza tidak berinteraksi secara nyata pada semua parameter pengamatan tinggi tanaman dan jumlah daun.

Dari Tabel 1 terlihat bahwa tinggi tanaman bawang merah hasil pengamatan lebih pendek dari rata-rata tinggi tanaman bawang merah menurut deskripsi bawang merah brebes. Hal ini diduga karena kandungan unsur nitrogen dalam tanah sebagai media tanam sangat rendah, dimana pemberian nitogen N yang optimal dapat meningkatkan laju pertumbuhan tanaman. Engelstad (1997) menyatakan bahwa pemberian N yang optimal dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, meningkatkan sintesis protein, pembentukan klorofil yang menyebabkan warna daun menjadi lebih hijau, dan meningkatkan rasio pucuk akar. Tetapi Unsur K dengan dosis tertentu berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif seperti tinggi tanaman. Tetapi pemberian dosis tinggi ($200\text{ kg}^{-1}\text{ha}$) mengakibatkan penurunan tinggi tanaman, diduga akibat kelebihan serapan unsur K yang mengambat penyerapan hara makro lainnya yang penting bagi tanaman (Triadiawarman et al., 2022). Hasil penelitian Aryati dan Nirwanto (2020) menunjukkan bahwa serapan K pada tanaman umumnya tinggi pada pertumbuhan vegetatif. Selain itu, diduga tersedianya unsur hara K dan P mampu meningkatkan metabolisme tanaman seperti fotosintesis, respirasi, kofaktor enzim, regulasi stomata (Amir et al., 2021) yang mendorong pertumbuhan tinggi tanaman secara perlahan seiring tersedianya unsur hara tersebut dan ditunjukkan oleh perbedaan antar perlakuan setelah umur 2 MST dan terus berlangsung secara signifikan pada 7 MST, dimana kandungan unsur P tanah tergolong tinggi (tabel 1).

Tabel 1. Rata- Rata Tinggi Tanaman pada Perlakuan AJKS dan Mikoriza

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)						
	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST	7 MST	8 MST
AJKS (ton ha ⁻¹)							
0	9,9a	10,4a	11,3a	12,6b	14,9b	16,0c	16,2b
2	11,5a	12,8a	13,3a	15,0a	18,1a	18,8b	19,9a
4	10,5a	11,7a	13,0a	14,6a	17,9a	19,0b	21,0a
6	10,2a	12,2a	13,0a	15,3a	19,2a	21,83a	22,9a
Mikoriza (g tan ⁻¹)							
0	10,5a	10,4a	12,2a	14,2a	16,9a	18,9a	20,9a
5	11,0a	11,8a	12,0a	13,7a	17,1a	18,7a	20,1a
10	9,9a	11,7a	12,5a	14,1a	17,0a	18,2a	18,7a
15	10,4a	12,2a	13,7a	15,6a	18,9a	19,9a	20,3a

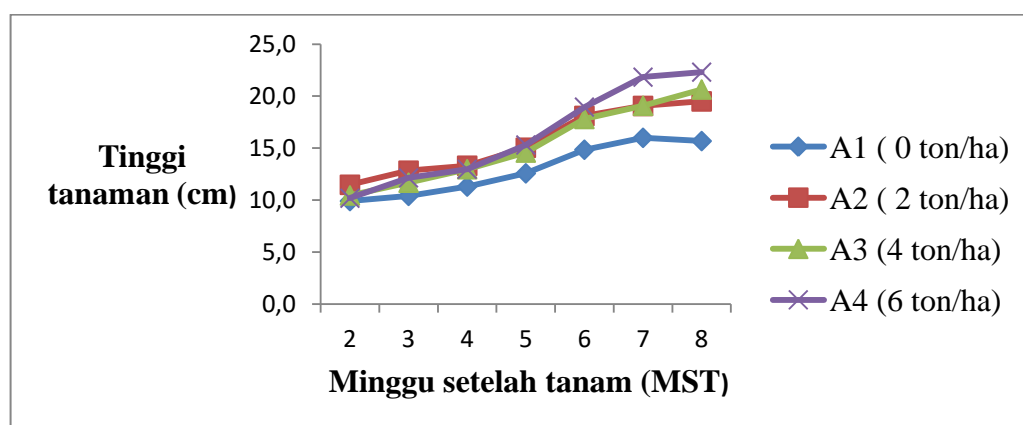
Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf 0,05

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan pemberian AJKS memperlihatkan ada perbedaan antar perlakuan pada 4 MST, 5 MST, 6 MST, 7 MST dan 8 pada jumlah daun, sedangkan pada 2 MST dan 3 MST tidak menunjukkan perbedaan antar perlakuan. Berbeda dengan pemberian Mikoriza yang tidak ada perbedaan antar perlakuan. Rata-rata jumlah daun hasil penelitian pada tabel 2 berbeda jauh dari jumlah daun dideskripsi bawang merah brebes yaitu 14 – 50 helai. Menurut Fatmawaty et. al (2015) menyatakan bahwa pertumbuhan jumlah daun tanaman dipengaruhi oleh sifat genetik tanaman, namun lingkungan yang baik dapat mempercepat pembentukannya. Ketika unsur nitrogen yang tersedia di dalam tanah tidak mencukupi maka mengakibatkan pertumbuhan daun terlambat (Fahmi et al., 2010). Juga diduga disebabkan hara yang tidak cukup tersedia pada 3 MST akibat dari penguraian AJKS yang agak lambat sehingga unsur hara seperti N dan P yang sangat diperlukan dalam proses metabolisme menjadi terganggu,

akibatnya pembelahan sel yang erat hubungannya dengan penambahan organ menjadi terhambat. Tetapi pengaruh penyerapan mulai membaik dan menunjukkan perbedaan nyata jumlah helai daun pada minggu ke-4 5 dan 6 serta sangat berbeda nyata pada 8 MST.

Pengaruh interaksi AJKS dan Mikoriza tidak menunjukkan pengaruh yang nyata pada semua taraf perlakuan tetapi pengaruh tunggal mikoriza menunjukkan tidak berpengaruh nyata, ini diduga oleh kondisi kelembapan yang tinggi diplot perlakuan akibat penyiraman hingga kondisi lapang yang mengakibatkan mikoriza terhambat berkembang, dan hal ini sesuai pernyataan Samsi et al. (2017) yang menyatakan bahwa kelembapan pada media tumbuh FMA (mikoriza) dapat menghambat sporulasi sehingga pembentukan spora berkurang (Tanzil et al., 2023). Berkurangnya manfaat yang diberikan oleh asosiasi mikoriza kepada tanaman diduga juga disebabkan oleh peningkatan kadar fosfor tanah. Ismail & Ida Setya (2017) menyatakan bahwa asosiasi mikoriza menurun apabila kadar P tersedia tanah meningkat.

Tinggi tanaman bawang merah tertinggi diperoleh pada pemberian AJKS pada berbagai dosis menunjukkan bahwa pemberian berbagai dosis 2, 4, 6 ton ha⁻¹ memberikan pengaruh yang nyata. Bobot umbi per siung bawang merah yang dihasilkan (Gambar 1).



Gambar 1 Grafik Pertumbuhan Tinggi Tanaman Bawang Merah Umur 2-8 MST pada Berbagai Taraf Perlakuan AJKS

Grafik pertumbuhan tanaman bawang merah pada umur 2 MST sampai umur 8 MST pada beberapa perlakuan AJKS dapat dilihat pada Gambar 1 diatas. Gambar menunjukkan AJKS secara signifikan meningkatkan tinggi tanaman bawang merah mulai pada umur 2 MST dan naik signifikan terlihat pada umur 5 MST. Diduga kandungan K dalam AJKS yang tergolong tinggi dan tersedia secara bertahap dapat meningkatkan tinggi tanaman bawang merah. Vidigal et al. (2002) mengatakan bahwa pertumbuhan bawang merah meningkat secara bertahap dengan meningkatnya jumlah pemberian pupuk K.

Tabel 2. Rata-rata Jumlah Daun pada Perlakuan AJKS dan Mikoriza

Perlakuan	Jumlah Daun (helai)						
	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST	7 MST	8 MST
AJKS (ton ha⁻¹)							
0	5,20a	6,89a	7,56b	10,35b	11,04b	11,2b	10,91b
2	6,02a	7,27a	9,31ab	12,12ab	13,ab	14,83a	14,56a
4	5,60a	7,43a	9,60a	13,08a	13,97a	14,50a	14,06a
6	6,60a	8,16a	10,39a	12,43a	14,35a	15,20a	15,79a
Mikoriza (g tan⁻¹)							
0	6,23a	7,10a	9,00a	12,22a	13,18a	13,39a	14,01a
5	6,35a	7,17a	8,45a	11,16a	12,27a	12,27a	12,77a
10	5,52a	7,69a	9,66a	12,14a	12,97a	13,91a	13,31a
15	5,42a	7,81a	9,79a	12,45a	13,93a	15,18a	15,14a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf 0,05

Jumlah Umbi per Rumpun , Bobot Segar dan Bobot Kering Umbi

Berdasarkan sidik ragam (anova) menunjukkan bahwa pemberian perlakuan pupuk AJKS tidak berpengaruh nyata pada jumlah umbi per rumpun tetapi memberikan pengaruh sangat nyata pada bobot umbi segar dan bobot umbi kering. Dan perlakuan mikoriza tunggal menunjukkan berpengaruh tidak nyata pada jumlah umbi per rumpun, bobot segar umbi dan bobot kering umbi pada semua dosis perlakuan. Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan dengan pemberian AJKS tidak ada perbedaan jumlah umbi per rumpun pada semua taraf dosis perlakuan ,tetapi ada perbedaan pada parameter bobot segar umbi dan bobot kering umbi, dan pemberian Mikoriza juga tidak memberikan perbedaan pada parameter jumlah umbi, bobot segar dan bobot kering pada semua taraf dosis perlakuan. Pemberian AJKS dan Mikoriza tidak ada berinteraksi secara nyata terhadap parameter jumlah umbi per rumpun, bobot segar dan bobot kering umbi.

Banyaknya anakan mempresentasikan banyaknya bakal umbi yang akan terbentuk, dimana rata-rata jumlah umbi per rumpun dari setiap perlakuan lebih rendah dari jumlah umbi per rumpun pada deskripsi. Menurut Abdullah et al. (2006) bahwa setiap varietas merupakan produk dari hasil genetik dan lingkungan, oleh sifat yang dibawah oleh genetis tanaman telah tertentu jumlahnya, sehingga akan menunjukkan keragaman penampilan (Mehran et al., 2016). Umbi bawang merah terbentuk dari penyatuan dan pembesaran lembaran daun (Ariani, S. et al., 2022). Pembentukan umbi bawang merah berasal dari pembesaran lapisan-lapisan daun yang kemudian berkembang menjadi umbi bawang merah (Fatirahma & Kastono, 2020). Hara posfor diduga banyak tersedia tetapi tidak diikuti keseimbangan ketersediaan unsur hara lainnya seperti hara nitrogen saat inisiasi pembentukan umbi yaitu umur 5 minggu.

Rendahya kandungan bahan organik berkorelasi langsung dengan rendahnya bahan organik tanah, dan hasil analisa tanah diperoleh kandungan N dan bahan organik dengan kategori rendah dan hal ini menjadi faktor penghambat bertumbuhnya jumlah umbi. Kandungan unsur N yang tinggi membuat tanaman lebih hijau sehingga proses fotosintesis dapat berjalan sempurna yang berpengaruh terhadap kualitas dan kuantitas hasil akhir panen dengan kandungan unsur N yang lebih banyak maka akan merangsang tumbuhnya anakan sehingga akan diperoleh hasil panen dengan jumlah umbi yang lebih banyak karena faktor anakan berpengaruh terhadap jumlah umbi (Elisabeth et al., 2013).

Bobot Rata-rata Per Umbi, Ton Umbi Ha⁻¹

Berdasarkan sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk AJKS berpengaruh nyata pada parameter bobot umbi per umbi dan ton umbi ha⁻¹. Perlakuan Mikoriza memberikan pengaruh yang tidak nyata semua perlakuan pada parameter bobot rata-rata per umbi dan ton umbi ha⁻¹ serta pemberian AJKS dan Mikoriza tidak berinteraksi secara nyata pada parameter pengamatan bobot rata-rata per umbi dan ton umbi ha⁻¹

Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan dengan pemberian AJKS memberikan ada perbedaan pada berat rata-rata per umbi dan ton umbi ha⁻¹, dimana berat rata-rata tertinggi adalah perlakuan A4 (6 ton per hektar) sebesar 5,07 gram dan tonase tertinggi pada perlakuan A4 dengan dosis AJKS 6 ton/ha memberikan perbedaan tertinggi yaitu 11,18 ton per hektar. Tetapi perlakuan dengan pemberian Mikoriza tidak memberikan perbedaan berat rata-rata per umbi dan ton umbi ha⁻¹ pada semua perlakuan.

Ketersediaan air yang kurang pada saat pembentukan dan pembesaran buah akan menyebabkan ukuran buah mengecil dan mengurangi hasil buah (Poerwanto dan Susila, 2014). Tingginya ketersediaan unsur K diduga akibat pemberian AJKS dan juga oleh kandungan K tanah yang tinggi (hasil analisa tanah) mendukung pembentukan dan pembesaran umbi. Penyerapan kalium oleh tanaman dari dalam tanah bergantung pada beberapa faktor seperti struktur tanah, aerasi tanah, dan varietas bawang merah Hayati et al., (2021). Struktur tanah yang baik akan menjamin ketersediaan unsur hara dan tata udara tanah sehingga mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan akar serta kemampuan akar tanaman dalam menyerap unsur hara (Amiroh, 2017). Dan akhirnya, semua itu akan berpengaruh terhadap bobot umbi segar bawang merah. Terdapatnya infeksi mikoriza pada plot tidak mendapat perlakuan mikoriza. Tingginya persentase infeksi mikoriza tidak menunjukkan pengaruh pada hasil pengamatan setiap parameter pengamatan, hal ini diduga akibat tingginya kadar P didalam tanah. Grant et al (2005) menyatakan bahwa asosiasi Mikoriza menurun apabila kadar P dalam tanah meningkat. Rini et. al (2017) menyatakan bahwa hifa eksternal Mikoriza (FMA) dapat memperluas bidang serapan akar yang tumbuh dan berkembang melalui bulu akar, dan tingginya persentase infeksi akar tidak selalu mencerminkan tingginya hifa eksternal yang terbentuk; penyerapan unsur hara lebih dipengaruhi oleh infeksi hifa eksternal (Khairiyah et al., 2022)

Tabel 3. Rata- rata jumlah umbi, bobot basah umbi dan bobot kering umbi, bobot rata-rata per umbi, bobot umbi ton ha⁻¹ bawang merah setelah perlakuan

Perlakuan	Parameter Pengamatan				
	JUP	BSUP(gr)	BKUP(gr)	BRU(g)	BTPHa (ton ha ⁻¹)
AJKS (ton ha ⁻¹)					
a1(0 ton/ha)	4,81a	15,10b	12,87b	2,46b	5,72b
a2 (2 ton/ha)	5,08a	25,10a	21,36a	4,60a	9,49a
a3 (4 ton/ha)	5,33a	24,24a	21,45a	4,16a	9,54a
a4 (6 ton/ha)	5,13a	29,70a	25,16a	5,07a	11,18a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf 0,05

BSUP : Bobot Segar Umbi Per Rumpun, BKUP: Bobot Kering Umbi Per Rumpun , JUP:Jumlah Umbi Per Rumpun, BRU: Berat Rata-Rata Per Umbi Kering, BUPHa : Berat Umbi Per Hektar

Kandungan Klorofil Daun Bawang Merah

Analisis klorofil daun dilakukan tiap perlakuan yang diambil pada 55 hst dan kandungan klorofil daun diuji Laboratorium Terpadu Unja dan dipeoleh data hasil uji jumlah kandungan klorofil dari setiap perlakuan.

Tabel 4. Hasil Analisis Kandungan Klorofil Daun

Perlakuan	Kandungan Klorofil (mg L ⁻¹)				Rata-rata
	Mikoriza				
	m1(0 g)	m2 (5 g)	m3 (10 g)	m4 (15 g)	
AJKS					
a1(0 ton/ha)	1,77	1,48	1,54	1,39	1,55
a2 (2 ton/ha)	1,68	1,83	1,65	1,20	1,59
a3 (4 ton/ha)	1,20	1,55	1,62	1,61	1,50
a4 (6 ton/ha)	1,52	1,56	1,51	1,39	1,34
Rata-rata	1,43	1,36	1,22	1,36	

Berdasarkan tabel dua arah menunjukkan bahwa pemberian pupuk AJKS berpengaruh bahwa terdapat perbedaan, dimana pengaruh AJKS yang diberikan perlakuan memperoleh rata-rata kandungan klorofil lebih tinggi dibandingkan tanpa perlakuan AJKS, dan jumlah klorofil tertinggi pada perlakuan A3 (4 ton⁻¹ ha). Data menunjukkan bahwa banyaknya (g per lubang) perlakuan Mikoriza tidak dapat menaikkan jumlah klorofil seiring penambahan jumlah dosis perlakuan Mikoriza yang diaplikasi. Hal ini didukung oleh pernyataan bahwa aplikasi FMA tidak dapat meningkatkan total klorofil, apalagi FMA dicampur dengan aplikasi Fosfor sedikit mengurangi total klorofil (Haryani et al., 2021). Dan diduga bahwa kandungan fosfor yang tergolong tinggi dalam tanah juga turut berperan dalam meningkatkan proses fotosintesis.

Kandungan Gula Total Bawang Merah

Uji glukosa total umbi kering 11 hari setelah panen ,dilakukan dilab. Uji Balai Penelitian Sayuran-Lembang, data hasil uji gula total pada umbi kering ditunjukkan pada tabel dua arah (Tabel 5).

Tabel 5.. Hasil Analisis Kandungan Gula Total Umbi

Perlakuan	Gula Total (%)				Rata-rata
	Mikoriza				
	m1(0 g)	m2 (5 g)	m3 (10 g)	m4 (15 g)	
AJKS					
a1(0 ton/ha)	9,15	9,91	9,40	10,15	9,65
a2 (2 ton/ha)	11,38	12,25	10,53	11,88	11,51
a3 (4 ton/ha)	10,02	12,26	12,75	12,39	11,86
a4 (6 ton/ha)	11,64	12,01	12,51	11,76	11,98
Rata-rata	10,55	11,61	11,30	11,55	

Tabel dua arah tersebut menunjukkan bahwa pada plot dengan perlakuan AJKS menunjukkan kandungan gula total berbeda dalam setiap perlakuan, dimana kandungan gula total tertinggi terdapat pada perlakuan A4 (4 ton⁻¹ ha). Semakin tinggi dosis perlakuan AJKS maka kecenderungan kandungan gula totalnya semakin tinggi.. Penambahan kalium dengan dosis tinggi menunjukkan hasil yang baik karena kalium berperan membantu proses fotosintesis, yaitu pembentukan senyawa organik baru yang diangkut ke organ tempat penimbunan, yaitu umbi (Napitupulu & Winarto, 2010). Salah satu hasil fotosintesis adalah fruktan, dimana fruktan sangat diperlukan untuk

pembentukan umbi (Ruslan et al., 2024). Pada tanaman Liliaceae fruktan terakumulasi sebagai cadangan karbohidrat jangka panjang atau jangka pendek dan disimpan baik di organ bawah tanah seperti akar dan umbi, atau di batang, pangkal anakan, dan pelepah daun (Benkeblia, 2022). Pemberian Mikoriza tidak menunjukkan pengaruh pada kandungan gula total umbi walaupun dari hasil pengamatan terdapat persentase infeksi Mikoriza. Tingginya persentase infeksi mikoriza tidak menunjukkan adanya pengaruh pada gula total umbi, hal ini diduga akibat tingginya kadar P didalam tanah. Grant *et al* (2005) menyatakan bahwa asosiasi Mikoriza menurun apabila kadar P dalam tanah meningkat. Suherman et al., (2012) menyatakan bahwa fungsi mikoriza untuk meningkatkan serapan hara terutama unsur hara N, P dan K melalui hifa eksternalnya sehingga akan meningkatkan laju tumbuh relatif tanaman bawang merah.

Persentasi Infeksi Mikoriza pada Akar

Persentase infeksi mikoriza pada akar merupakan jumlah dari akar yang terinfeksi pada setiap bidang pandang yang dilihat menggunakan mikroskop. Pengamatan persentase mikoriza dilakukan dengan mikroskop digital pada perbesaran 40X (Ratnawati, *et al.*, 2016).

Tabel 6. Persentasi Infeksi Mikoriza Pada Akar Tanaman

Perlakuan	% -tase Infeksi Mikoriza				Rata-rata
	Mikoriza				
	m1(0 g)	m2 (5 g)	m3 (10 g)	m4 (15 g)	
AJKS					
a1(0 ton/ha)	0,0	40,0	30,0	60,0	32,5
a2 (2 ton/ha)	0,0	20,0	70,0	30,0	30,0
a3 (4 ton/ha)	10,0	10,0	90,0	40,0	37,5
a4 (6 ton/ha)	70,0	20,0	50,0	100,0	60,0
Rata-rata	20,0	22,5	60,0	57,5	

Dari tabel dua arah (Tabel 6) menunjukkan bahwa semua perlakuan mikoriza diperoleh infeksi pada akar tanaman bawang merah. Terdapat juga infeksi mikoriza pada plot tidak mendapat perlakuan mikoriza. Dimana persentase infeksi akar pada perlakuan mikoriza secara tunggal tergolong sedang sampai tinggi. Dan persentase infeksi akar yang tidak mendapat perlakuan mikoriza secara tunggal tergolong sangat rendah sampai rendah. Kriteria ini mengacu pada pernyataan Rajapakse dan Miller (1992), yang menyatakan kolonisasi atau infeksi akar kurang dari 5% sangat rendah, 6 – 25% rendah, 26 – 50% sedang, 51 – 75% tinggi, dan di atas 75% sangat tinggi. Kurniawati (2011) menyatakan bahwa kolonisasi atau infeksi akar dapat dihitung berdasarkan kenampakan struktur mikoriza, seperti arbuskula, hifa, spora, vesikel, atau salah satu di antaranya. Rini et. al (2017) dalam Khairiyah et al., (2022). menyatakan bahwa hifa eksternal Mikoriza (FMA) dapat memperluas bidang serapan akar yang tumbuh dan berkembang melalui bulu akar, dan tingginya persentase infeksi akar tidak selalu mencerminkan tingginya hifa eksternal yang terbentuk; penyerapan unsur hara lebih dipengaruhi oleh infeksi hifa eksternal. Diduga karena spora mikoriza yang tumbuh melakukan interaksi dengan akar tanaman bawang merah tetapi hifa-hifa eksternal yang tumbuh dari akar belum maksimal sehingga jangkauan akar dalam penyerapan air dan unsur hara belum dimanfaatkan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

KESIMPULAN

Perlakuan abu janjang kelapa sawit (AJKS) dan Mikoriza tidak berinteraksi dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil bawang merah. Perlakuan AJKS dengan dosis 2 ton ha⁻¹ mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil bawang merah. Pemberian mikoriza belum mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil bawang merah

DAFTAR PURTAKA

- Amir, N., Paridawati, I., & Mulya, S. A. 2021. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Klorofil*, 1, 6–11.
- Amiroh, A. 2017. Pengaplikasian Dosis Pupuk Bokashi dan KNO 3 Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Melon (*Cucumis melo* L.). *Saintis*, 9, 25–36.
- Ariani, S., H., Devi A., L., D., & M., S. 2022. Karakteristik Agronomi Beberapa Varietas Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Dataran Rendah. *Seminar Nasional UNIBA*.
- Benkeblia, N. 2022. Insights on Fructans and Resistance of Plants to Drought Stress. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 6(March), 1–12. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2022.827758>
- BPS. 2022. *Badan Pusat Statistik Indonesia. Distribusi Perdagangan Komoditas Bawang Indonesia 2022*. 2. <https://www.bps.go.id/publication/2022/10/24/958ef61ffc0e88357bb99d1/distribusi-perdagangan-komoditas-bawang-merah-di-indonesia-2022.html>

- Budi, S. W., Saputri, T. E., & Turjaman, M. 2014. Pemanfaatan Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) dan Arang Tempurung Kelapa untuk Meningkatkan Pertumbuhan Semai *Gmelina arborea* Roxb . dan *Ochroma bicolor* Rowlee . di Persemaian. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 05(1), 24–32.
- Elisabeth, D. W., Santosa, M., & Herlina, N. 2013. *The Effect Of Various Compositions Of Organic Matter On Growth Aand Yield Of Shallot (Allium ascalonicum L.)*. 1(3), 21.
- Fahmi, A., Nuryani Utami, S. H., Radjagukguk, B., & H, S. 2010. Pengaruh Interaksi Hara Nitrogen dan Posfor Terhadap Pertumbuhan Tanaman jagung (*Zea mays* L) Pada Tanah Regosol dan Latosol. *Berita Biologi*, 10(3), 297–304.
- Fahriza, H., Istiqomah, F. N., & A., L. 2021. Aplikasi Pupuk Hayati Mikoriza terhadap Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa* var. *aggregatum*) pada Latosol Dramaga: *Jurnal Ilmu Tanah Dan Lingkungan*, 23(2), 59–65. <https://doi.org/10.29244/JITL.23.2.61-67>
- Fatihahma, F., & Kastono, D. 2020. Pengaruh Pupuk Organik Cair Terhadap Hasil Bawang Merah (*Allium cepa* L. *Aggregatum* group) Di Lahan Pasir. *Vegetalika*, 9(1), 305. <https://doi.org/10.22146/veg.47792>
- Fitriani, M. L., Wiyono, S., & Sinaga, M. S. 2020. Potensi Kolonisasi Mikoriza Arbuskular dan Cendawan Endofit untuk Pengendalian Layu *Fusarium* pada Bawang Merah. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 15(6), 228–238. <https://doi.org/10.14692/jfi.15.6.228-238>
- Haryani, D., Hadiatry, M. C., Yuniarti, S., & Purba, R. 2021. Improvement of shallots (*Allium ascalonicum*) cultivation on paddy fields to increase shallots yields and farmers' income during the Covid-19 pandemic. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 715(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/715/1/012018>
- Hayati, M., Rahmawati, M., & Munandar, F. A. 2021. Potassium fertilizer doses and local microorganism concentration affecting growth and yield of shallot (*Allium ascalonicum* L.). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 667(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/667/1/012063>
- Ichwan, B., Eliyanti, Zulkarnain, & Indra, S. 2023. Growth and Yield Shallots at Various Plant Spacing in Ultisol Dry Soil. *Journal of Suboptimal Lands*, 12, 27–33. www.jlsuboptimal.unsri.ac.id
- Ismail, S. dan, & Ida Setya, A. 2017. Efektivitas Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) terhadap Produksi Bawang Merah dengan Teknik Pengairan Berbeda. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 8(2), 120–127.
- Kebede, W. 2003. Shallot (*Allium cepa* var. *ascalonicum*) Responses to Plant Nutrients and Soil Moisture in a Sub-humid Tropical Climate. *Swedish University of Agricultural Sciences*, 28.
- Khairiyah, Y., Widyastuti, R., Cinta, R., & Ginting, B. 2022. Efektivitas Fungi Mikoriza Arbuskula pada Tanaman Singkong (*Manihot esculenta*) di Tanah Inceptisol Bogor. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 27(3), 414–420. <https://doi.org/10.18343/jipi.27.3.414>
- Mehran, M., Kesumawaty, E., & Sufardi, S. 2016. Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Bawang Merah pada tanah Aluvial akibat pemberian berbagai dosis pupuk NPK. *Jurnal Floratek*, 11, 117–133. <http://e-repository.unsyiah.ac.id/floratek/article/view/7457>
- Napitupulu, D., & Winarto, L. 2010. Pengaruh Pemberian Pupuk N dan K Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Utara. *J. Hortikultura*, 20(1), 27–35.
- Prasetyo & Suriadikarta. 2016. Karakteristik Potensi dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering di Indonesia. *Litbang Pertanian*, 25(2), 39–47. <https://www.academia.edu/download/35674790/p32520611.pdf>
- Rosadi, A. P., Ramlan, W., & Laode Mpapa, B. 2019. Pengaruh Ketinggian Tempat Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonium* L) Di Luwuk Effect of Height on the Growth of Shallots Plants (*Allium ascalonium* L) in Luwuk. *Babasal Agrocy Journal*, 1(1), 21–26.
- Ruslan, M., Muhanniah, M., & Hasanuddin, F. 2024. Pengaruh Cara Pemberian *Trichoderma harzianum* dan Dosis Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa*. L). *J-PEN Borneo : Jurnal Ilmu Pertanian*, 7(1), 20–25. <https://doi.org/10.35334/jpen.v7i1.5155>
- Suherman, S., Rahim, I., & Akib, A. 2012. Aplikasi Mikoriza Vesikular Arbuskular Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill). *Jurnal Galung Tropika*, 1(1). <https://doi.org/10.31850/JGT.V1I1.29>
- Suryani, R., Gafur, S., Tatang Abdurrahman, D., Magister Agroteknologi Fakultas Pertanian UNTAN, P., Ilmu Tanah, J., Pertanian UNTAN, F., & Budidaya, J. 2017. Respon Tanaman Bawang Merah Terhadap Cendawan Mikoriza Arbuskula (Cma) Pada Cekaman Kekeringan Di Tanah Gambut. *Jurnal Pedon Tropika Edisi*, 1, 69–78.
- Tanzil, D. A., Yusnizar, Y., Khalil, M., Marlina, M., & Fikrinda, F. 2023. Efektivitas Media Pembawa dalam Perbanyak Mikoriza *Acaulospora* dan *Glomus*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 8(1), 354–363. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v8i1.23179>

Triadiawarman, Aryanto, & Krisbiyantoro. 2022. Peran Unsur Hara Makro Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium cepa* L.). *Agrifor*, 21(1), 27. <https://doi.org/10.31293/agrifor.v21i1.5795>