

PENGARUH PEMBERIAN AGEN HAYATI DAN DOSIS PUPUK NPK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI BAWANG MERAH

The Influence of Biological Agents and NPK Fertilizer Dosage on the Growth and Production of Shallots

Mutiara Hersa Madila¹, Netty Syam², Suraedah Alimuddin², Abdullah²

¹Pascasarjana Agroteknologi Universitas Muslim Indonesia

²Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muslim Indonesia

Email : tiyarahrs12@gmail.com; netty.said@umi.ac.id; suraedahalimuddin@yahoo.co.id; abdullah.abdullah@umi.ac.id

ABSTRACT

Enrekang Regency is the largest shallot producer in South Sulawesi; however, its production increase still depends on land expansion. Moreover, continuous use of inorganic fertilizers triggers the development of pathogenic microbes that damage the plants. Therefore, a combination of biological agents and low-dose NPK fertilizer is needed to suppress soil pathogenic microbes and improve productivity. This study aims to analyze the effect of biological agents on the growth and production of shallots, assess the effect of NPK fertilizer dosage on shallot growth and production, and analyze the interaction between biological agents and NPK fertilizer in the context of shallot growth and production. The research was conducted in Saruran Village, Anggeraja District, Enrekang Regency, from August to October 2025. The experimental design used was a randomized block design with two factors. The first factor was *Trichoderma* and mycorrhiza with four levels: control, *Trichoderma* 20 g/ plant, mycorrhiza 20 g/ plant, and a combination of *Trichoderma* 10 g /plant and mycorrhiza 10 g/ plant. The second factor was NPK fertilizer dosage with four levels: control, 50 g/plot, 37.5 g/plot, and 25 g/plot. Thus, 16 treatment combinations were obtained, each repeated three times, resulting in a total of 48 experimental units. The research parameters included plant height, number of leaves, bulb weight per clump, number of bulbs per clump, and bulb weight per plot. The results showed that the application of the biological agents *Trichoderma* + mycorrhiza had a positive effect on the number of leaves (23.67 leaves), bulb weight per clump (74.67 g), and fresh and dry bulb weight per plot (935.75 g and 357.28 g, respectively). The application of NPK fertilizer at 50.0 g/ plant positively affected plant height (28.55 cm) and the number of bulbs (6.75 bulbs). The combination of both treatments significantly influenced plant height (30.67 cm) and bulb weight per clump (81.33 g).

Keywords: Biological Agents; Shallots; *Trichoderma*; Mycorrhiza; NPK

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan salah satu komoditas sayuran yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan menjadi prioritas pengembangan di Indonesia (Mumtazah, 2021). Komoditas ini digunakan sebagai bahan utama dalam racikan bumbu hampir di seluruh makanan khas daerah serta sebagai bahan baku industri makanan dan obat tradisional. Permintaan bawang merah terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk dan industri makanan dalam negeri (Sulistiowati et al., 2021). Kabupaten Enrekang merupakan salah satu sentra produksi bawang merah dengan produksi mencapai 152.439,6 ton pada tahun 2024 (Badan Pusat Statistik,

2024). Namun, produksi bawang merah sering mengalami fluktuasi akibat serangan hama dan penyakit, terutama penyakit layu fusarium yang disebabkan oleh *Fusarium xysporum* f.sp. *cepae* (Sari et al., 2020; Arista et al., 2020). Penyakit ini dapat menurunkan hasil panen secara signifikan dan sulit dikendalikan karena sumber infeksi berasal dari tanah dan sisa tanaman yang terkontaminasi.

Pengendalian penyakit secara konvensional menggunakan pestisida kimia memiliki dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan manusia (Netty et al., 2021). Oleh karena itu, penggunaan agen hayati seperti *Trichoderma* sp dan mikoriza menjadi alternatif yang ramah lingkungan. *Trichoderma* sp dikenal

sebagai biofungisida efektif yang dapat menghambat perkembangan patogen dan merangsang pertumbuhan tanaman, sedangkan mikoriza membantu penyerapan unsur hara terutama fosfor, yang penting bagi pertumbuhan tanaman (Hazra, 2021). Selain itu, penggunaan pupuk kimia secara berlebihan dapat merusak kesuburan tanah dan menurunkan produktivitas lahan. Pupuk NPK Mutiara dengan komposisi seimbang 16:16:16 menyediakan unsur hara penting yang dibutuhkan tanaman bawang merah dalam fase vegetatif dan generatif (Hendarto, 2021). Pupuk hayati dapat meningkatkan efisiensi serapan hara dari pupuk NPK sehingga kombinasi keduanya diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi bawang merah secara optimal.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pemberian agen hayati *Trichoderma* sp dan mikoriza serta dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan rekomendasi praktis bagi petani dalam memilih dosis agen hayati dan pupuk NPK yang tepat untuk meningkatkan hasil dan kualitas bawang merah.

BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Saruran, Kec. Anggeraja, Kab. Enrekang, Sulawesi-selatan dengan suhu 22°C-29°C dengan ketinggian tempat 1000 mdpl. Penelitian dilaksanakan pada Mei sampai Agustus 2025.

Bahan dan alat yang digunakan adalah bibit bawang merah, *Trichoderma*,

Mikoriza dan Pupuk NPK serta penambahan pupuk kandang ayam (1 kg/petak). Sedangkan alat yang digunakan alsintan, pipa, kincir, pisau, label, kamera, alat tulis menulis, cangkul, timbangan analitik.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial dua faktor dengan 3x ulangan

Faktor I *Trichoderma* dan Mikoriza yaitu :

A0 : Kontrol

A1 : *Trichoderma* 20 g/tan

A2 : Mikoriza 20 g/tan

A3 : *Trichoderma* 10g/tan (sebelum masa tanam) + Mikoriza 10 g/tan (setelah tanam)

Faktor II pupuk NPK yaitu :

M0 = Kontrol (0 g/petak)

M1 = 25,0 g/petak (200 kg/ha)

M2 = 37,5 g/petak (375 kg/ha)

M3 = 50,0 g/petak (500 kg/ha)

Pengambilan data meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, bobot umbi per rumpun, jumlah umbi per rumpun, bobot umbi basah dan kering per petak. Data dianalisis menggunakan uji F dan uji BNJ pada taraf signifikansi 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Hasil pengamatan tinggi tanaman bawang merah serta analisis sidik ragam disajikan pada Lampiran 1a dan 1b. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, diketahui bahwa pemberian agensia hayati dan kombinasi perlakuan agensi hayati dan pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman bawang merah pada umur 49 HST, sedangkan pemberian pupuk NPK berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman bawang merah.

Tabel 1. Rata-rata Tinggi Tanaman (cm) Bawang Merah Umur 49 HST pada Perlakuan Agensia Hayati dan Pupuk NPK

Agensia Hayati (A)	NPK (M)				Rata-rata
	M0 (Kontrol)	M1 (25,5 g)	M2 (37,5 g)	M3 (50,0 g)	
A0 (Kontrol)	27,67 ^a _x	27,73 ^a _x	27,20 ^a _x	27,10 ^a _x	27,43
A1 (Trichoderma)	28,43 ^a _x	27,80 ^a _x	28,23 ^a _x	28,70 ^a _x	28,29
A2 (Mikoriza)	28,07 ^a _x	27,17 ^a _x	27,90 ^a _x	27,73 ^a _x	27,72
A3 (Trichoderma+Mikoriza)	26,87 ^b _x	28,00 ^b _x	27,43 ^b _x	30,67 ^a _y	28,24
Rata-rata	27,76	27,68	27,69	28,55	
NP DMRT A	2,58				

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda berarti berbeda nyata berdasarkan uji bnj 0,05

Hasil uji BNJ 5% pada Tabel 1 menunjukkan bahwa tinggi tanaman bawang merah dengan perlakuan tanpa agensia hayati ditambahkan pupuk NPK 25.5 g/tanaman diperoleh tinggi tanaman yakni 27.73 cm yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan A0M0, A0M2 dan A0M3. Adapun perlakuan Trichoderma (A2) dengan penambahan pupuk NPK sebanyak 50.0 g/tanaman (M3) memberikan nilai tertinggi yakni 28.70 cm yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya yakni A1M0, A1M1 dan A1M2. Perlakuan agensia hayati mikoriza (A2) tanpa penambahan pupuk NPK memberikan nilai tertinggi yaitu 28.07 cm yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan kombinasi agensia hayati trichoderma dan mikoriza (A3) dengan penambahan pupuk NPK 50 g/tanaman (M3) memberikan nilai yaitu 30,67 cm yang berbeda nyata dengan perlakuan A3M0, A3M1 dan A3M2 dengan nilai berturut-turut 26,87 cm, 28,00 cm dan 27,43 cm. Perlakuan tanpa pemberian pupuk NPK dan dengan agensia hayati trichoderma (A1M0) memberikan nilai tertinggi tinggi tanaman yaitu 28,07 cm yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan A0M0, A2M0 dan A3M0. Perlakuan kombinasi

agensia hayati trichoderma dan mikoriza dengan pupuk NPK 25 g/tanaman (A3M1) memberikan nilai tertinggi yakni 28,00 cm yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan A0M1, A1M1 dan A2M1. Perlakuan agensia hayati trichoderma dengan pupuk NPK 37,5 g/tanaman (A1M2) memberikan nilai tertinggi yaitu 28,23 cm yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya yakni perlakuan A0M1, A2M2 dan A3M2. Adapun perlakuan kombinasi trichoderma dan mikoriza dengan penambahan pupuk NPK 50g/tanaman (A3M3) memberikan nilai tinggi tanaman tertinggi yakni 30,67 cm yang berbeda nyata dengan perlakuan A0M3, A1M3 dan A2M3 dengan nilai masing-masing yaitu 27,43 cm, 28,29 cm dan 27,72 cm.

Jumlah Daun

Hasil pengamatan jumlah daun bawang merah serta analisis sidik ragam disajikan pada Lampiran 2a dan 2b. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, diketahui bahwa pemberian agensia hayati memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun tanaman bawang merah. Sedangkan perlakuan pupuk NPK serta interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun bawang merah pada umur 28 HST.

Tabel 2. Rata-rata Jumlah Daun (Helai) pada Umur 28 HST Tanaman Bawang Merah pada Perlakuan Agensia Hayati dan Pupuk NPK

Agensia Hayati (A)	NPK (M)				Rata-rata
	M0 (Kontrol)	M1 (25,5 g)	M2 (37,5 g)	M3 (50,0 g)	
A0 (Kontrol)	20.67	20.67	20.67	21.00	20.75 ^b
A1 (Trichoderma)	20.33	21.00	24.00	23.00	22.08 ^{ab}
A2 (Mikoriza)	23.00	23.33	25.00	20.00	22.50 ^{ab}
A3 (Trichoderma+Mikoriza)	22.67	25.3	23.67	25.33	23.67 ^a
Rata-rata	21.33	22.58	23.33	22.33	
NP BNJ 5%	2.68				

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda (a dan b) berarti berbeda nyata berdasarkan uji bnj 0,05

Hasil uji BNJ 5% pada Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata jumlah daun pada umur 28 HST tertinggi diperoleh pada perlakuan A3 (Trichoderma+Mikoriza) sebesar 23,67 helai yang berbeda nyata dengan perlakuan A0 (Kontrol) dengan nilai 20,75 helai, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan A1 dan A2 dengan masing-masing nilai 22,08 helai dan 22,50 helai. Adapun rata-rata jumlah daun terendah diperoleh pada perlakuan kontrol (A0) yang berbeda nyata dengan perlakuan A3, tetapi tidak berbeda nyata dengan A1 dan A2 dengan nilai masing-masing 22,08

helai dan 22,50 helai.

Bobot Umbi Perumpun

Hasil pengamatan bobot umbi perumpun bawang merah serta analisis sidik ragam disajikan pada Lampiran 3a dan 3b. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, diketahui bahwa pemberian agensia hayati dan kombinasi kedua perlakuan berpengaruh nyata terhadap bobot umbi perumpun tanaman bawang merah, sedangkan pemberian pupuk NPK memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap bobot umbi perumpun tanaman bawang merah.

Tabel 3. Rata-rata Bobot Umbi Perumpun (g) Bawang Merah pada Perlakuan Agensia Hayati dan Pupuk NPK

Agensia Hayati (A)	NPK (M)				Rata-rata
	M0 (Kontrol)	M1 (25,5 g)	M2 (37,5 g)	M3 (50,0 g)	
A0 (Kontrol)	50.33 ^{ab} _y	42.00 ^b _x	57.33 ^a _x	42.00 ^b _y	47.92
A1 (Trichoderma)	67.00 ^b _x	76.67 ^a _w	38.67 ^c _y	37.67 ^d _z	55.00
A2 (Mikoriza)	37.67 ^c _z	77.33 ^a _w	55.00 ^b _x	51.33 ^b _x	64.08
A3 (Trichoderma+Mikoriza)	73.67 ^a _w	61.33 ^b _w	82.33 ^a _w	81.33 ^a _w	74.67
Rata-rata	65.92	64.33	58.33	53.08	
NP DMRT A	9.18				

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada bari (a,b,c) dan kolom (w,x,y,z) berarti berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 0,05

Hasil uji BNJ 5% pada Tabel 3 menunjukkan bahwa tinggi tanaman bawang merah dengan perlakuan tanpa agensia hayati ditambahkan pupuk NPK 37,5 g/tanaman (A0M2) diperoleh bobot umbi yakni 57,33 g yang berbeda nyata dengan perlakuan A0M3 dan A0M1 tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan A0M0. Perlakuan Trichoderma dengan penambahan pupuk NPK 25,5

g/tanaman (A1M1) diperoleh nilai tertinggi yaitu 76,67 g yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya yakni A1M0, A1M1 dan A1M3. Perlakuan agensia hayati Mikoriza dengan penambahan pupuk NPK 25,5 g/tanaman (A2M1) dengan nilai 77,33 g yang berbeda nyata dengan perlakuan A2M0, A2M2 dan A2M3. Perlakuan Trichoderma dan Mikoriza dengan

penambahan pupuk NPK 37,5 g/tanaman (A3M2) memberikan nilai tertinggi yaitu 82,33 g yang berbeda nyata dengan perlakuan A3M1, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan A3M0 dan A3M3.

Perlakuan tanpa pemberian pupuk NPK dan dengan agensia hayati trichoderma +Mikoriza (A3M0) memberikan nilai tertinggi bobot umbi perumpun yaitu 73,67 g yang berbeda nyata dengan semua perlakuan yakni A0M0, A1M0 dan A2M0. Perlakuan agensia hayati mikoriza dengan pupuk NPK 25 g/tanaman (A2M1) memberikan nilai tertinggi yakni 77,33 g yang berbeda nyata dengan perlakuan A0M1 dengan nilai 42,00 g, tetapi perlakuan A2M1 berbeda tidak nyata dengan perlakuan A1M1 dan A3M1. Perlakuan agensia hayati Trichoderma+Mikoriza dengan pupuk NPK 37.5 g/tanaman (A3M2) memberikan nilai tertinggi yaitu 82,33 g

yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya yakni perlakuan A0M1, A2M2 dan A3M2. Adapun perlakuan kombinasi trichoderma dan mikoriza dengan penambahan pupuk NPK 50g/tanaman (A3M3) memberikan nilai bobot umbi perumpun tertinggi yakni 81,33 g yang berbeda nyata dengan semua perlakuan A0M3, A1M3 dan A2M3 dengan nilai masing-masing yaitu 42,00 g, 37,67 g dan 51,33 g.

Jumlah Umbi Perumpun

Hasil pengamatan jumlah umbi perumpun bawang merah serta analisis sidik ragam disajikan pada Lampiran 4a dan 4b. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, diketahui bahwa pemberian agensia hayati memberikan pengaruh tidak nyata terhadap jumlah umbi perumpun bawang merah, sedangkan pemberian pupuk NPK dan kombinasi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah umbi perumpun.

Tabel 4. Rata-rata Jumlah Umbi (Buah) Bawang Merah pada Perlakuan Agensia Hayati dan Pupuk NPK

Agensia Hayati (A)	NPK (M)				Rata-rata
	M0 (Kontrol)	M1 (50g)	M2 (37,5 g)	M3 (25,5 g)	
A0 (Kontrol)	2.33	3.33	3.67	3.00	3.08 ^b
A1 (Trichoderma)	4.33	5.67	5.33	4.67	5.00 ^a
A2 (Mikoriza)	4.67	3.00	3.67	3.33	3.25 ^b
A3 (Trichoderma+Mikoriza)	3.00	2.3	4.00	2.67	3.00 ^b
Rata-rata	6.17	6.75	5.92	6.75	
NP BNJ A	0.96				

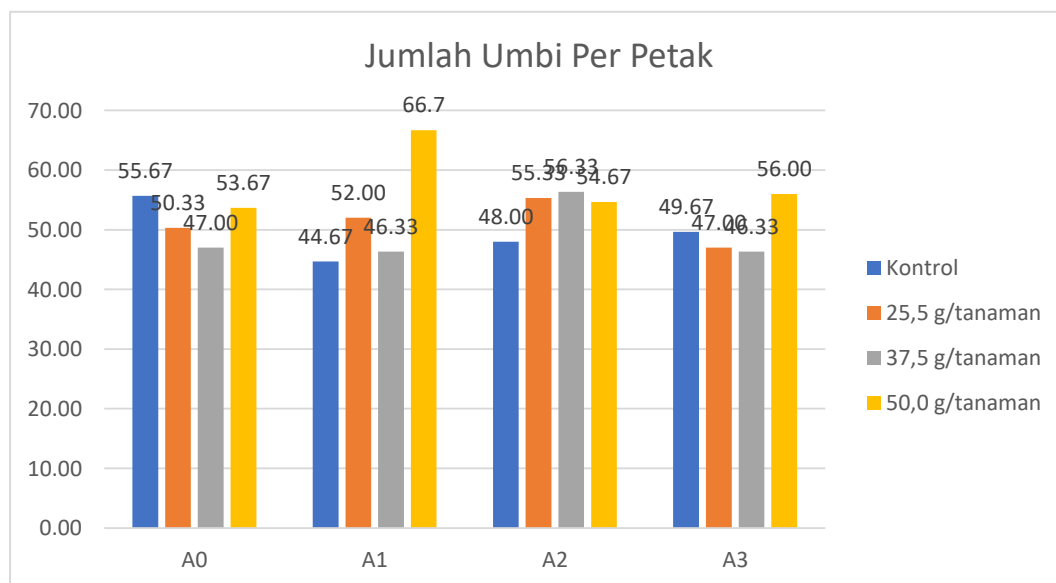
Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda (a,b,c) berarti berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 0,05

Hasil uji BNJ 5% pada Tabel 4 menunjukkan bahwa jumlah umbi (Buah) bawang merah terbanyak diperoleh pada perlakuan A1 (Trichoderma) dengan nilai 5,00 buah yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya yakni A0, A2 dan A3 dengan nilai masing-masing 3,08 buah, 3,25 buah dan 3,00 buah. Adapun jumlah umbi perumpun terendah diperoleh pada perlakuan kontrol (A0) dengan nilai 3,08 buah yang berbeda nyata dengan perlakuan A1 dengan nilai 3.75 buah dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan A2

dan A3 dengan nilai masing-masing 3,25 buah dan 3,00 buah.

Jumlah Umbi Perpetak

Hasil pengamatan jumlah umbi perpetak bawang merah serta analisis sidik ragam disajikan pada Lampiran 5a dan 5b. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, diketahui bahwa pemberian agensia hayati, pupuk NPK dan kombinasi kedua perlakuan memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap jumlah umbi perpetak tanaman bawang merah.



Gambar 1. Rata-rata Jumlah Umbi Per Petak (buah) Bawang Merah pada Perlakuan Agen Hayati dan Pupuk NPK

Gambar 1 menunjukkan bahwa jumlah umbi perpetak bawang merah terbanyak diperoleh pada perlakuan A3M3 A1 (Trichoderma+mikoriza) dengan penambahan pupuk NPK 50,0 g/tanaman dengan nilai 66,67 buah. Adapun perlakuan pemberian agensi hayati Trichoderma+Mikoriza dengan tanpa penambahan pupuk NPK (A3M0) diperoleh jumlah umbi perpetak terendah yaitu 44,67 buah.

Bobot Umbi Basah Perpetak

Hasil pengamatan bobot umbi per petak bawang merah serta analisis sidik ragam disajikan pada Lampiran 6a dan 6b. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, diketahui bahwa pemberian agensi hayati terhadap bobot umbi per petak bawang merah, sedangkan pemberian pupuk NPK dan kombinasi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap bobot umbi basah perpetak.

Tabel 5. Rata-rata Bobot Umbi Basah Per Petak (g) Bawang Merah pada Perlakuan Agen Hayati dan Pupuk NPK

Agen Hayati (A)	NPK (M)				Rata-rata
	M0 (Kontrol)	M1 (50 g)	M2 (37,5 g)	M3 (25,5 g)	
A0 (Kontrol)	873.67	656.00	742.33	849.33	780.33 ^c
A1 (Trichoderma)	850.33	809.67	850.33	792.00	825.58 ^{bc}
A2 (Mikoriza)	792.00	850.33	914.00	843.00	880.17 ^{ab}
A3 (Trichoderma+Mikoriza)	911.67	930.7	985.33	915.33	935.75 ^a
Rata-rata	887.25	849.92	873.00	811.67	
NP BNJ 5% A	74.62				

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda (a,b,c) berarti berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 0,05

Hasil uji BNJ 5% pada Tabel 5 menunjukkan bahwa bobot umbi per petak bawang merah terbanyak diperoleh pada perlakuan A1 (Trichoderma+mikoriza) dengan nilai

935.75 gram yang berbeda nyata dengan perlakuan A1 dan A0 dengan masing-masing nilai 825.58 g dan 780.33 g. Adapun bobot umbi perpetak terendah diperoleh pada perlakuan kontrol (A0)

dengan nilai 780.33 g yang berbeda nyata dengan A2 dan A3 dengan masing-masing nilai 880.17 g dan 935.75 g, tetapi tidak berbeda nyata pada perlakuan A1.

Bobot Umbi Per Perpetak Kering

Hasil pengamatan bobot umbi Kering per petak bawang merah serta

analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian agensia hayati berpengaruh nyata terhadap bobot umbi kering per petak bawang merah, sedangkan pemberian pupuk NPK dan kombinasi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap bobot umbi kering per petak.

Tabel 6. Rata-rata Bobot Umbi Kering Per Petak (g) Bawang Merah pada Perlakuan Agensia Hayati dan Pupuk NPK

Agensia Hayati (A)	NPK (M)				Rata-rata
	M0 (Kontrol)	M1 (50 g)	M2 (37,5 g)	M3 (25,5 g)	
A0 (Kontrol)	320.67	289.67	274.47	247.20	283.00 ^c
A1 (Trichoderma)	292.53	264.33	297.97	301.00	288.96 ^c
A2 (Mikoriza)	301.00	284.67	306.67	294.60	306.39 ^b
A3 (Trichoderma+Mikoriza)	349.90	372.7	361.83	344.73	357.28 ^a
Rata-rata	325.68	302.83	310.23	296.88	
NP BNJ 5% A	14,89				

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda (a,b,c) berarti berbeda nyata berdasarkan uji bnj 0,05

Hasil uji BNJ 5% pada Tabel 6 menunjukkan bahwa bobot umbi kering perpetak bawang merah terbanyak diperoleh pada perlakuan A3 (Trichoderma+mikoriza) dengan nilai 357,28 gram yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya yaitu perlakuan A0,A1 dan A2 dengan nilai masing-masing 283,00 gram, 288,96 gram dan 306,39 gram. Adapun perlakuan dengan nilai bobot umbi kering terendah diperoleh pada perlakuan A0 dengan nilai 283,00 gram yang berbeda nyata dengan perlakuan A2 dan A3, tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan A1.

KESIMPULAN

Pemberian agen hayati *Trichoderma* sp dan mikoriza berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah, terutama dalam meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, dan bobot umbi. Dosis pupuk NPK Mutiara tidak berpengaruh signifikan secara tunggal, namun kombinasi dengan agen hayati meningkatkan hasil tanaman. Interaksi antara agen hayati dan pupuk NPK

menghasilkan pertumbuhan dan produksi terbaik pada dosis *Trichoderma* 10 g/tanaman + mikoriza 10 g/tanaman dengan pupuk NPK 37,5–50 g/tanaman. Penggunaan agen hayati dan pupuk NPK dosis tepat dapat mengoptimalkan pertumbuhan bawang merah sekaligus mengurangi dampak negatif pupuk kimia berlebihan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, Yuni Amelia Ika Putri., St. Subaedah, Andi Ralle. Pengaruh Berbagai Jenis Media Tanam Terhadap Perkembangbiakan Fungi Mikoriza Arbuskula Dengan Menggunakan Tanaman Inang Kacang Hijau (*Vigna Radiata* L.). Diakses pada tanggal 24 mei 2024. <https://jurnal.fp.umi.ac.id/index.php/agrotek/article/download/177/157>
- Al-Qaisi, D. A. (2023). Investigating the Reality of Using Quantitative Methods in Improving Decisions in a Sample of Public Industrial Sector Companies. *International Journal of Professional Business Review*, 8(6), e01533.

- Aprilia, I., Maharijaya, A., dan Wiyono, S. (2020). Keragaman Genetik dan Ketahanan terhadap Penyakit Layu Fusarium (*Fusarium oxysporum* f.sp *cepae*) Bawang Merah (*Allium cepa* L. var. *aggregatum*) Indonesia. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 11(1), 32-40.
- Arista dyas, Henik Prayuningsih, Syamsul Hadi. 2020. Analisis Permintaan Dan Penawaran Bawang merah di Indonesia. Diakses pada tanggal 24 Mei 2024.
- Bambang Prayudi, Retno Pangestuti dan Aryana Citra Kusumasari. 2015. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah. Diakses pada tanggal 24 Mei 2024.
- Cahyani, Indah Sri. 2022. potensi produksi tanaman bawang merah (*Allium cepa* L.) di dataran tinggi desa bonto marannu kecamatan uluere kabupaten bantaeng. Diakses pada tanggal 24 Mei 2024.
- Dedeh Hadiyanti, M.Si. 2018. Penyuluh BPTP Balitbangtan Sumsel. [Diakses pada tanggal 24 Mei 2024.](#)
- Druzhinina, I. S., & Kubicek, C. P. (2019). Genetic engineering of *Trichoderma reesei* cellulases and their production. *Microbial Biotechnology*, 4(2), 26-40. Diakses pada tanggal 24 Mei 2024.
- Gupta, R., Singh, A., Srivastava, M., & Singh, H. B. (2020). *Trichoderma asperellum* spore dose determines the growth of different crop plants. *Archives of Microbiology*, 202(7), 1785-1794. Diakses pada tanggal 24 Mei 2024.
- Gnawali, Y. P. (2022). Ganeshman Darpan Use of Mathematics in Quantitative Research. *Ganeshman Darpan*, 7(1), 1.
- Hardianti, A.R., Y.S. Rahayu, M.T. Asri. 2014. Efektivitas waktu pemberian *trichoderma harzianum* dalam mengatasi serangan layu fusarium pada tanaman tomat varietas Ratna. *J. Lentera Bio*. 3:21-25. Diakses pada tanggal 24 Mei 2024.
- Hazra, Fahrizal, Fatimah Nur Istiqomah, Lusiana Adriani. 2021. aplikasi pupuk hayati mikoriza pada tanaman bawang merah (*allium cepa* var. *aggregatum*) di tanah latosol dramaga. Diakses pada tanggal 24 Mei 2024.
- Hermosa, R., A.V.I. Chet, E. Monte. 2012. Plant beneficial effects of *Trichoderma* and of its genes. *J. Microbiology* 158:17-25. Diakses pada tanggal 24 Mei 2024.
- Hermosa, R., M.B. Rubio, R.E. Cardoza, C. Nicolas, E. Monte, S. Guteirrez. 2013. The contribution of *Trichoderma* to balancing the cost of glant growth and defense. *J. Microbiology* 16:69-80. Diakses pada tanggal 24 Mei 2024.
- Hermosa, R., Viterbo, A., Chet, I., & Monte, E. (2020). Plant-beneficial effects of *Trichoderma* and of its genes. *Microbiology*, 158(1), 17-25. Diakses pada tanggal 24 Mei 2024.
- Indriani, lita dwi. 2022. Respon pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L. varietas bima) terhadap pemberian pupuk organik cair (POC) dan pupuk anorganik. Diakses pada tanggal 24 Mei 2024.
- Istina, Ida Nur. 2016. Peningkatan Produksi Bawang Merah Melalui Teknik Pemupukan Npk. Diakses pada tanggal 24 Mei 2024.
- Juwanda, M., Khotimah, K. dan Amin, M. 2016. Peningkatan Ketahanan Bawang Merah Terhadap Penyakit *Fusarium* Melalui Induksi Ketahanan dengan Asam Salisilat Secara In-Vitro. *Agrin*. Vol. 20 (1): 15-28. Diakses pada tanggal 11 Juni 2024.
- Kartiaty, T., Hartono, H., dan Serom, S. (2018). Penampilan Pertumbuhan

- Dan Produksi Lima Varietas Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Di Kalimantan Barat. Buana Sains 18(2): 103– 108. doi: 10.33366/bs.v18i2.1183.
- Kahfy, Muhammad Riady Al, Aluh nikmatullah, Kisman. 2021. Pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*allium ascalonicum* l.) Varietas tajuk pada perlakuan dosis pupuk npk dan konsentrasi pupuk organik cair hensgrowth and yield of shallot (*allium ascalonicum* l.) Variety tajuk under different npk fertilizer doses and concentrations of hens liquid organic fertilizer.
- Kus Hendarto, Setyo Widagdo, Sri Ramadiana, Fitria Sita Meliana. 2021. Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk Npk Dan Jenis Pupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Diakses pada tanggal 24 Mei 2024.
- Kuswardhani, D. S. 2016. Sehat Tanpa Obat dengan Bawang Merah-Bawang Putih. Penerbit Rapha Pblishing. Yogyakarta.
- Luta, Devi Andriani ,Sri Mahareni Br. Sitepu, Ariani Syahfitri Harahap. 2020. Pemanfaatan kompos dalam pembudidayaan bawang merah pada pekarangan rumah di desa tomuan holbung kecamatan bandar pasir mandoge. Diakses pada tanggal 24 Mei 2024.
- Manoppo, J. A.. 2015. Pengaruh Pupuk Kandang dan Takaran NPK Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.
- Malusá, E., Sas-Paszt, L., & Ciesielska, J. (2019). Technologies for Beneficial Microorganisms Inocula Used as Biofertilizers. The Scientific World Journal, 2019. Diakses pada tanggal 24 Mei 2024.
- Marlisa. 2020. APLIKASI Trichoderma harzianum Terhadap Jamur Rigidoporus Microporus Di Pembibitan Tanaman Karet. Diakses pada tanggal 24 Mei 2024.
- Mumtazah, 2021. Arahana Pengembangan Produk Olahan Bawang Merah berdasarkan konsenp pengembangan ekonomi lokal di kecamatan Wonoasih Kota Probolinggo. Repository.its.ac.id.
- Netty, Syam, Hidrawati, Sabahanur, Akbar Nurdin. 2021. Pengaruh Trichoderma dan pupuk daun terhadap perumbuhan vegetative pada bibit lada hitam (*Piper nigrum* L.). Diakses pada tanggal 24 Mei 2024.
- <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1155/2021/9953239>
- Prakoso, E. B., Wiyatiningsih, S. dan Nirwanto, H. 2016. Uji Ketahanan Berbagai Kultivar Bawang Merah (*Allium ascalonicum*) terhadap Infeksi Penyakit Moler (*Fusarium oxysporum* f.sp. cepae). Plumula. Vol. 5(1): 10-20. Diakses pada tanggal 11 Juni 2024.
- Price, O., & Lovell, K. (2019). Chapter 3 : Quantitative research design. A *Research Handbook for Patient and Public Involvement Researchers*, 1(1), 40–50. Retrieved from manchesterhive.com
- Pratama, A. (2019). Informasi terkini tentang bawang merah Maserati F1. Diakses dari Agung Pratama, Komunikasi pribadi, 15 Agustus 2019. Diakses pada tanggal 24 Mei 2024.
- Ralle, Andi,. Suraedah Alimuddin, St. Subaedah. 2021. Pemberian berbagai dosis kompos terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai pada tanah yang telah diinokulasi dengan mikoriza. Diakses pada tanggal 12 Mei 2025. <https://jurnal.fp.umi.ac.id/index.php/>

- agrotek/article/download/155/135
- Santoso, S.E., L. Soesanto, dan TAD, Haryanto. 2007. Penekanan hayati penyakit moler pada bawang merah dengan *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma koningii*, dan *Pseudomonas fluourences* P60. *J.HPT Tropika* 7(1): 53-61
- Saxena, A., Raghuwanshi, R., & Singh, H. B. 2015. *Trichoderma* species mediated differential tolerance against biotic stress of phytopathogens in *Cicer arietinum* L. *Journal of basic microbiology*, 55(2), 195-206.
- Shinta, Kristiani, Warisnu, A. 2014. Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Jurnal Sains Dan Seni Pomits*. 2(1) : 2337-3520. Diakses pada tanggal 24 Mei 2024.
- Sriwati, R., T. Chamzurni, L. Kemalasari. 2014. Kemampuan bertahan hidup *Trichoderma harzianum* dan *Trichoderma virens* setelah ditumbuhkan bersama dengan jamur patogen tular tanah secara in vitro. *J. Floratek* 9:14-21. Diakses pada tanggal 24 Mei 2024.
- Suryani, Rini, Sutarman Gafur, dan Tatang Abdurahman. Respon tanaman bawang merah terhadap cendawan mikoriza pada cekaman lahan kering.
- Subaedah, St., Netty, A. Ralle. 2020. Growth and yield of various soybean variety (*Glycine max* L. Merrill) with mycorrhizal application. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 484 (2020) 01207. <https://repository.umi.ac.id/450/4/JBS%20SUBAEDAH%202020.pdf>
- Subaedat,. St. Saida, Mega Sri Rahayu. 2023. Peningkatan Hasil Tanaman Jagung Pulut (*Zea Mays Ceratina Kulesh*) Dengan Aplikasi Pupuk Hayati Mikoriza Dan Pupuk Npk. Diases pada 12 Mei 2025. <https://repository.umi.ac.id/4901/1/351-697-1-SM.pdf>
- Vidya., Suparman dan Karjo. 2016. Kajian Pupuk Majemuk PK Terhadap Produksi Bawang Merah Di Lahan Berpasir Dataran Rendah. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian*: 890-895.
- Waluyo, N dan Rismawati, S. 2015. Bawang merah yang dirilis oleh balai penelitian sayuran no. 004, Januari 2015.
- Wiyatiningsih, S. 2003. Kajian asosiasi *Phytophthora* sp. dan *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae* penyebab penyakit moler pada bawang merah. *Jurnal Mapeta* 5: 1-6
- Wiyatiningsih, S. 2007. Kajian Epidemi Penyakit Moler pada Bawang Merah. http://pasca.ugm.ac.id/id/promotion.vi_ew.php?dc.id=6. Diakses pada tanggal 11 Juni 2024.
- Yani, Fitri Rama. 2020. Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Pada Umur Simpan Dan Ukuran Umbi Yang Berbeda. Diakses pada tanggal 24 Mei 2024.