

## EFEKTIVITAS PUPUK KOTORAN SAPI DAN *Trichoderma harzianum* PADA TANAMAN BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.)



Erianti<sup>1\*)</sup>, Rusmana<sup>1)</sup>, Imas Rohmawati<sup>1)</sup>, Putra Utama<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

\*Corresponding author: [eryanti.239@gmail.com](mailto:eryanti.239@gmail.com)

### To cite this article:

Erianti, E., Rusmana, R., Rohmawati, I., & Utama, P. (2025). Efektivitas Pupuk Kotoran Sapi dan *Trichoderma harzianum* pada Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Ilmiah Membangun Desa Dan Pertanian*, 10(1), 24–33. <https://doi.org/10.37149/jimdp.v10i1.1631>

**Received:** November 11, 2024; **Accepted:** January 07, 2025; **Published:** January 09, 2025

### ABSTRACT

Shallots are one of the horticultural crops with the best chances of being consumed in large quantities in the community. Low shallot output, however, leads to uncertain shallot pricing—soil degradation results from farmers' widespread use of inorganic fertilizers. Therefore, organic fertilizer that is safe for the environment must be used. This research will investigate the effects of *Trichoderma harzianum* and cow dung fertilizer on the growth and yield of shallot plants (*Allium ascalonicum* L.). The research was conducted in the Banten Agricultural Instrument Standard Assessment Center's Screenhouse from May to July 2024. The study used two variables: the Factorial Randomized Complete Block Design (RCBD). Three repetitions of each therapy resulted in 48 treatment combinations. Cow manure dosages are the first factor: 0 g/polybag, 31.4 g/polybag, 62.8 g/polybag, and 94.2 g/polybag. The second element is *Trichoderma harzianum* dosage, which may be 0, 4, 7, or 10 g/plant. If a difference is found after a variance analysis at the 5% level, a DMRT is performed at the 5% level. The following attributes were measured: fresh weight, dry weight, bulb weight, number of leaves, bulbs, and bulb diameter. Findings showed that the 94.2 g/polybag dose of cow dung fertilizer affected the quantity of leaves, fresh weight, dry weight, and bulb weight. On leaf number 4 WAP, *Trichoderma harzianum* (7 g/plant) and cow manure fertilizer (62.8 g/polybag) interacted.

**Keywords:** cow manure fertilizer; shallot; *Trichoderma harzianum*.

### PENDAHULUAN

Bawang merah merupakan salah satu tanaman hortikultura yang paling menjanjikan. Masyarakat Indonesia sering memanfaatkan bawang merah sebagai bumbu dapur untuk meningkatkan cita rasa makanan mereka. Bawang merah merupakan salah satu produk hortikultura yang paling berpotensi untuk memenuhi kebutuhan konsumsi lokal, menghasilkan devisa negara, dan memberikan pendapatan bagi petani (Fatirahma & Kastono, 2020). Bawang merah akan memberikan peluang ekonomi bagi produsen karena konsumsi masyarakatnya yang tinggi dan telah dibudidayakan secara tradisional oleh petani Indonesia. Karena nilai ekonominya yang tinggi, perusahaan dan pedagang bawang merah berkembang pesat di hampir setiap provinsi di Indonesia sehingga menghasilkan pendapatan dan lapangan kerja sekaligus meningkatkan ekonomi lokal secara signifikan (Panjaitan & Manalu, 2022).

Badan Pusat Statistik (BPS) melaporkan pada tahun 2022 produksi bawang merah Provinsi Banten mengalami penurunan dari 1.545 ton pada tahun 2019 menjadi 1.404 ton pada tahun 2020 dan 1.190 ton pada tahun 2021. Sementara itu, produksi bawang merah mengalami peningkatan sebesar 1,82% menjadi 1.372 ton pada tahun 2022. Informasi ini menunjukkan bahwa hasil produksi bawang merah Provinsi Banten tidak menentu setiap tahunnya. Hasil budidaya bawang merah yang kurang baik tersebut tidak sebanding dengan permintaan bawang merah masyarakat yang semakin meningkat setiap tahunnya. Oleh karena itu, produksi bawang merah harus ditingkatkan agar dapat mengimbangi kebutuhan masyarakat pada tahun berikutnya.



Pemupukan merupakan salah satu cara untuk meningkatkan produksi bawang merah dengan menyediakan unsur hara yang cukup bagi perkembangan tanaman. Pupuk merupakan salah satu unsur hara pelengkap yang digunakan dalam produksi tanaman (Sukmasari & Atmawijaya, 2022). Penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus dapat merusak tanah. Oleh karena itu, penting untuk menggunakan pupuk organik yang aman bagi lingkungan. Pemanfaatan pupuk organik merupakan salah satu cara untuk meningkatkan hasil panen bawang merah. Salah satu kunci untuk meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman, khususnya bawang merah yang ditanam dengan sistem teknologi organik, adalah pemupukan yang optimal dan efisien. Salah satu pupuk organik yang sering digunakan dan berpengaruh pada pertumbuhan tanaman adalah pupuk kotoran sapi.

Bawang merah dapat tumbuh dan berproduksi lebih banyak apabila menggunakan pupuk organik dari kotoran sapi. Produktivitas tanaman dapat ditingkatkan dengan penggunaan pupuk kotoran sapi karena kualitasnya lebih baik dibandingkan pupuk alami dan sintesis lainnya (Anitasari *et al.*, 2020). Pupuk kotoran sapi berfungsi untuk menjaga aerasi tanah, meningkatkan porositas, dan memperpanjang penyerapan air dalam tanah, yang semuanya dapat meningkatkan perkembangan tanaman (Wasis & Fitriani, 2022). Di antara Pemanfaatan pupuk kotoran sapi untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah merupakan salah satu cara untuk menciptakan kelimpahan tanaman bawang merah. Penggunaan pupuk kotoran sapi sebanyak 30 ton per hektar memberikan dampak yang signifikan terhadap pertumbuhan dan hasil panen tanaman bawang merah (Septania *et al.*, 2022). Pemberian pupuk kotoran sapi dalam jumlah yang tepat akan membantu tanaman, namun saat pertama kali ditanam, tanaman harus memiliki ketersediaan unsur hara yang cukup. Pupuk kotoran sapi kurang cocok untuk tanaman tahap awal karena kemampuannya yang terbatas dalam menyerap nitrogen. Karena kurangnya kombinasi pupuk kotoran sapi dengan jenis lain, maka diperlukan penelitian untuk mengombinasikannya dengan mikroba yang dapat mempercepat proses produksi unsur hara pada tanaman. Penyertaan mikroba ini dapat memecah bahan organik dengan cara meningkatkan jamur *Trichoderma sp* dalam pupuk kotoran sapi (Bayfurqon *et al.*, 2017).

Mikroba *Trichoderma harzianum* merupakan salah satu jenis jamur antagonis yang sering digunakan sebagai mikroorganisme pengurai senyawa organik (biodekomposer) dan mendorong perkembangan tanaman. Selain itu, agen hayati *Trichoderma harzianum* berfungsi dengan baik dibandingkan dengan spesies *Trichoderma sp.* lainnya. Pemberian dosis *Trichoderma harzianum* yang berbeda pada tanaman bawang merah dapat memberikan dampak yang signifikan terhadap hasil pengamatan tinggi tanaman dan diameter umbi, jumlah daun, jumlah umbi dan berat umbi, serta tingkat keparahan penyebaran penyakit (Rahmawati, 2023). Tanaman akan memberikan perumbuhan yang baik jika mendapatkan dosis *Trichoderma harzianum* yang tepat. Minimnya informasi tentang *Trichoderma harzianum* maka diperlukan penelitian lebih lanjut untuk menentukan dosis ideal bagi perkembangan dan produksi bawang pada berbagai jenis dosis *Trichoderma harzianum*.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka tujuan pada penelitian ini yaitu untuk mengetahui keefektivitasan pemberian pupuk kotoran sapi dan *Trichoderma harzianum* dalam meningkatkan pertumbuhan produksi bawang merah. (*Allium ascalonicum* L.) dengan dosis yang sesuai dan tepat sehingga dapat di terapkan dalam budidaya bawang merah secara berkelanjutan.

## MATERI DAN METODE

Penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen. Penelitian ini dilaksanakan di *Screenhouse* Balai Pengkajian Standar Instrumen Pertanian Banten Kec. Ciruas, Kab. Serang, Banten, pada ketinggian 12,43 mdpl. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 14 Mei – 13 Juli 2024. Alat yang digunakan yaitu, timbangan analitik, sekop, ember, label, pisau, meteran, jangka sorong digital, ayakan pasir ukuran 22 mm, termometer, lux meter, dan alat tulis. Bahan yang digunakan pada penelitian ini, yaitu umbi bawang merah Varietas Bima Brebes, biakan *Trichoderma harzianum*, pupuk kotoran sapi, dan polibag ukuran 25 cm x 25 cm.

### 1. Tahapan Penelitian

Tahap pertama dalam proses penelitian ini adalah menyiapkan media tanam sebanyak 104 polybag. Setelah disaring melalui saringan pasir 22 mm, media tanam berupa tanah dimasukkan ke dalam setiap polybag. Kemudian, diberikan pupuk kotoran sapi sesuai dosis yang diberikan. Setelah seminggu, pemberian *Trichoderma harzianum* sesuai dengan dosis perlakuan dengan cara ditaburkan pada media tanam. *Trichoderma harzianum* diberikan selama tujuh hari sebelum penanaman. Penanaman dilakukan dengan umbi berukuran sedang dengan berat masing-masing lima hingga

sepuluh gram yang telah disimpan selama dua hingga tiga bulan. Setelahnya iris menjadi potongan-potongan  $\frac{3}{4}$  inci kemudian umbi ditanam pada media tanam. Tanaman disiram dua kali sehari, pagi dan sore. Panen dilakukan saat bawang merah berumur 8 MST dan menunjukkan tanda-tanda menguning pada 80% daun, 60% leher batang lembek, dan tanaman rebah.

## 2. Pengolahan dan Analisis Data

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) 2 faktor. Model rancangan ini digunakan dalam berbagai latar atau unit eksperimen pada penelitian kelompok untuk menyediakan lingkungan yang paling homogen (Hasdar *et al.*, 2021). Faktor pertama dosis pupuk kotoran sapi terdapat empat taraf: 0 g/polybag (p1), 31,4 g/polybag (p2), 62,8 g/polybag (p3), dan 94,2 g/polybag (p4). Dosis pupuk kotoran sapi ini mengacu pada penelitian oleh Wasis dan Anistya (2022) bahwa pertumbuhan dan produksi bawang merah dipengaruhi oleh aplikasi pupuk kotoran sapi dalam dosis 60 g dan 90 g. Faktor kedua dosis *Trichoderma harzianum* pada 4 taraf: 0 g/tanaman (t1), 4 g/tanaman (t2), 7 g/tanaman (t3), dan 10 g/tanaman (t4) membentuk komponen kedua. Dosis *Trichoderma harzianum* ini mengacu pada penelitian Rahmawati (2023) menunjukkan bahwa hasil bawang merah dapat dipengaruhi oleh pemberian 10 g *Trichoderma harzianum*. Penelitian ini menghasilkan 16 kombinasi dengan 3 pengulangan, sehingga terdapat 48 unit satuan percobaan. Setiap satu percobaan terdapat 2 polybag dan masing-masing terdiri dari 1 tanaman sehingga total 96 polibag. Setiap polibag berisi berbagai jumlah *Trichoderma harzianum* dan pupuk kotoran sapi. Parameter yang diukur: tinggi tanaman (1-6 MST), jumlah daun (2-4 MST), jumlah umbi, diameter umbi, berat basah brangkasan, berat kering brangkasan, dan bobot umbi. ANOVA digunakan pada tingkat 5% untuk mengevaluasi data pengamatan. Uji ANOVA tingkat 5% menghasilkan nilai p 95% dengan tingkat keyakinan yang tinggi (Septiadi & Ramadhani, 2020). Selain itu, jika hasil analisis varians menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan, DMRT pada tingkat 5% digunakan untuk menguji perbedaan yang signifikan pada setiap pasangan perlakuan yang diteliti, terlepas dari jumlah percobaan (Desiani *et al.*, 2020).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tinggi Tanaman

Hasil analisis menunjukkan bahwa jumlah pupuk *Trichoderma harzianum* dan pupuk kotoran sapi tidak mengubah sifat tinggi tanaman pada tanaman bawang merah dengan umur yang berbeda (1-6 MST). Aplikasi pupuk kotoran sapi dan pupuk *Trichoderma harzianum* tidak berinteraksi pada tingkat tinggi tanaman apa pun.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman bawang merah (cm)

Umur Tanaman	Dosis Pupuk Kotoran Sapi (g/polibag)	Dosis <i>Trichoderma harzianum</i> (g/tanaman)				Rata-rata
		0 (t1)	4 (t2)	7 (t3)	10 (t4)	
1 MST	0 (p1)	15,17	16,33	16,00	16,00	15,87
	31,4 (p2)	16,00	17,00	16,00	15,83	16,21
	62,8 (p3)	15,67	15,83	16,33	16,00	16,25
	94,2 (p4)	15,33	16,17	14,33	16,25	15,46
	Rata - rata	15,54	16,33	15,67	16,25	15,95
2 MST	0 (p1)	24,17	24,50	24,16	25,33	24,54
	31,4 (p2)	24,50	25,83	24,00	24,00	24,58
	62,8 (p3)	23,67	24,67	23,30	24,83	24,12
	94,2 (p4)	24,33	24,67	18,67	24,67	23,08
	Rata - rata	24,17	24,92	22,54	24,71	24,08
3 MST	0 (p1)	36,00	31,17	30,67	32,00	32,46
	31,4 (p2)	31,17	31,83	29,17	29,83	30,50
	62,8 (p3)	32,33	32,83	31,67	32,66	32,37
	94,2 (p4)	31,50	31,66	30,66	32,83	31,67
	Rata - rata	32,75	31,87	30,54	31,83	31,75
4 MST	0 (p1)	34,98	32,23	32,30	33,50	33,25
	31,4 (p2)	33,37	34,72	32,10	33,13	33,33
	62,8 (p3)	35,68	35,33	34,47	35,43	35,23
	94,2 (p4)	34,37	35,40	34,58	35,75	35,02
	Rata - rata	34,37	34,42	33,36	34,45	34,21

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman bawang merah (cm)

Umur Tanaman	Dosis Pupuk Kotoran Sapi (g/polibag)	Dosis <i>Trichoderma harzianum</i> (g/tanaman)				Rata-rata
		0 (t1)	4 (t2)	7 (t3)	10 (t4)	
5 MST	0 (p1)	35,03	32,77	24,48	35,73	32,00
	31,4 (p2)	33,65	36,03	31,63	33,82	33,78
	62,8 (p3)	35,35	34,95	33,27	33,60	34,29
	94,2 (p4)	35,00	35,50	36,43	36,17	35,77
	Rata - rata	34,76	34,81	31,45	34,83	33,96
6 MST	0 (p1)	34,70	32,85	32,77	35,17	33,87
	31,4 (p2)	32,85	36,98	22,05	33,35	31,30
	62,8 (p3)	36,27	35,15	33,97	34,87	35,06
	94,2 (p4)	34,65	35,60	35,73	37,25	35,81
	Rata - rata	34,62	35,14	31,13	35,16	34,01

Keterangan: Semua angka berbeda tidak nyata

Pemberian pupuk kotoran sapi berpengaruh tidak nyata, dengan dosis 94,2 g/polybag akan menghasilkan tinggi tanaman rata-rata optimum sebesar 35,81 cm. Ini sejalan dengan penelitian mahdiannoor *et al.*, (2019) menemukan bahwa pemberian pupuk kotoran sapi sebanyak 30 ton per hektar pada saat tanaman dalam fase vegetatif memberikan hasil yang paling besar namun tidak berpengaruh pada tinggi tanaman karena pada fase vegetatif belum terdekomposisi sempurna. Menurut Prasetyo *et al.*, (2020), unsur hara N berperan dalam pembentukan klorofil pada saat fotosintesis tanaman. Salah satu contoh pemanfaatan fotosintesis pada tahap pertumbuhan vegetatif adalah tinggi tanaman. Laju fotosintesis akan meningkat seiring dengan peningkatan kandungan klorofil yang akan berdampak pada perkembangan vegetatif tanaman.

Pemberian *Trichoderma harzianum* dengan dosis 10 g/tanaman dapat menghasilkan nilai rata-rata terbesar yaitu 35,16 cm jika dibandingkan dengan dosis di bawahnya. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Khoirunnisa *et al.*, (2022) yang menemukan bahwa *Trichoderma sp.* dapat memengaruhi pertumbuhan tanaman dan mengendalikan penyakit layu fusarium pada bawang merah. Menurut Sutarman dan Tyas (2022), jamur *Trichoderma sp.* merupakan jamur yang sangat menjanjikan untuk digunakan dalam pertanian ramah lingkungan karena dapat menyediakan agen hayati yang meningkatkan pertumbuhan tanaman dan nutrisi bagi tanaman.

### Jumlah Daun (Helai)

Hasil analisis menunjukkan jumlah daun berpengaruh nyata pada umur tanaman 5 dan 6 MST. Kuantitas daun tidak terpengaruh secara signifikan oleh dosis *Trichoderma harzianum* pada seluruh MST. Pada 4 MST, terdapat interaksi antara kedua perlakuan.

Nilai rata-rata terbesar yaitu 22,04 helai daun pada umur 5 MST dan 21,25 helai daun pada umur 6 MST terdapat pada tanaman yang diberi pupuk kotoran sapi dengan dosis 94,2 g/polybag (30 ton/ha). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan pada tahun oleh Ma'arif *et al.*, (2023) yang menunjukkan bahwa jumlah daun bertambah paling banyak apabila pupuk kandang sapi diberikan sebanyak 30 ton per hektar. Ini dikarenakan pupuk kotoran sapi dapat memperbaiki struktur tanah, menyediakan unsur hara makro dan mikro, meningkatkan daya simpan tanah dalam menahan air dan unsur hara, serta menjadi sumber energi bagi mikroorganisme (Safriyani *et al.*, 2022). Jumlah daun yang dihasilkan tanaman sangat dipengaruhi oleh unsur hara nitrogen (N). Unsur hara N berperan dalam pembentukan klorofil pada saat fotosintesis tanaman. Salah satu cara pemanfaatan fotosintesis pada perkembangan vegetatif adalah pada tinggi tanaman. Semakin besar konsentrasi klorofil, maka fotosintesis akan semakin banyak, sehingga pertumbuhan vegetatif akan semakin cepat (Prasetyo *et al.*, 2020).

Nilai rata-rata terbesar diperoleh saat *Trichoderma harzianum* diberikan hingga 10 g/tanaman. Hal ini sesuai dengan penelitian Rahmawati (2023) yang menemukan bahwa pemberian *Trichoderma harzianum* hingga 10 g/polybag memengaruhi jumlah daun, umbi, dan berat umbi. Namun, perlakuan *Trichoderma harzianum* tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun. Hal ini mungkin terjadi karena tanaman tidak menerima dosis yang cukup untuk memengaruhi jumlah daun bawang merah. Selain itu, jenis media tanam yang digunakan dapat memengaruhi aktivitas antimikroba *Trichoderma harzianum*, oleh karena itu penting untuk memilih media tanam yang memiliki nutrisi yang dibutuhkan mikroba ini.

Kombinasi dosis pupuk kotoran sapi dan pupuk *Trichoderma harzianum* memberikan dampak signifikan terhadap jumlah daun 4 MST dengan kombinasi terbaik adalah pemberian pupuk kotoran

sapi p3 (62,8 g/polybag) dan *Trichoderma harzianum* t3 (7 g/polybag). Menurut Hadiawati *et al.*, (2020) bahwa penambahan *Trichoderma* sp. pada kotoran sapi dapat meningkatkan struktur tanah, mempercepat proses dekomposisi, dan meningkatkan penyerapan nutrisi tanaman yang semuanya mengarah pada pertumbuhan dan hasil tanaman yang lebih tinggi.

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun bawang merah (helai)

Umur Tanaman	Dosis Pupuk Kotoran Sapi (g/polibag)	Dosis <i>Trichoderma harzianum</i> (g/tanaman)				Rata-rata
		0 (t1)	4 (t2)	7 (t3)	10 (t4)	
2 MST	0 (p1)	12,33	14,67	15,67	12,17	13,71
	31,4 (p2)	13,33	14,83	11,33	15,83	13,83
	62,8 (p3)	12,83	13,00	14,37	13,83	13,51
	94,2 (p4)	15,00	13,17	15,50	14,83	14,62
	Rata - rata	13,37	13,91	14,22	16,17	13,92
3 MST	0 (p1)	18,67	18,67	20,17	19,00	19,12
	31,4 (p2)	20,67	19,17	14,33	20,83	18,75
	62,8 (p3)	18,33	19,67	21,67	17,33	19,25
	94,2 (p4)	19,00	17,5	19,17	23,33	19,75
	Rata - rata	19,17	18,75	18,83	20,12	19,22
4 MST	0 (p1)	<sup>cde</sup> 16,67	<sup>bcde</sup> 17,67	<sup>abcde</sup> 18,33	<sup>abcde</sup> 19,17	17,96
	31,4 (p2)	<sup>abcde</sup> 19,83	<sup>abc</sup> 22,17	<sup>e</sup> 14,00	<sup>abcd</sup> 20,50	19,12
	62,8 (p3)	<sup>abcde</sup> 19,33	<sup>abcde</sup> 19,83	<sup>a</sup> 24,00	<sup>de</sup> 15,83	19,75
	94,2 (p4)	<sup>bcde</sup> 17,67	<sup>de</sup> 15,83	<sup>abcd</sup> 20,67	<sup>ab</sup> 23,50	19,42
	Rata - rata	18,37	18,87	19,25	19,75	19,06
5 MST	0 (p1)	16,33	17,33	19,17	14,17	<sup>b</sup> 16,75
	31,4 (p2)	15,33	21,00	14,50	19,67	<sup>b</sup> 17,62
	62,8 (p3)	18,50	20,33	24,17	17,33	<sup>ab</sup> 20,08
	94,2 (p4)	23,00	20,83	21,00	23,33	<sup>a</sup> 22,04
	Rata - rata	18,29	19,87	19,71	18,62	19,12
6 MST	0 (p1)	14,17	17,33	18,33	18,00	<sup>b</sup> 16,96
	31,4 (p2)	19,67	18,50	15,50	19,67	<sup>ab</sup> 18,33
	62,8 (p3)	21,50	20,33	25,00	18,00	<sup>a</sup> 21,21
	94,2 (p4)	21,33	19,17	22,17	22,33	<sup>a</sup> 21,25
	Rata - rata	19,17	18,83	20,25	19,50	19,44

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%.

### Jumlah Umbi Per Polibag (umbi)

Hasil analisis menunjukkan bahwa parameter yang berkaitan dengan jumlah umbi tidak terpengaruh secara substansial oleh dosis pupuk kotoran sapi dan tidak terpengaruh secara signifikan oleh hasil perlakuan dosis *Trichoderma harzianum*. Tidak terdapat interaksi antara pupuk kotoran sapi dan *Trichoderma harzianum*.

Tabel 3. Rata-rata jumlah umbi per polibag tanaman bawang merah (umbi)

Dosis Pupuk Kotoran Sapi (g/polibag)	Dosis <i>Trichoderma harzianum</i> (g/tanaman)				Rata-rata
	0 (t1)	4 (t2)	7 (t3)	10 (t4)	
0 (p1)	7,17	7,83	7,33	8,00	7,58
31,4 (p2)	9,33	8,17	6,50	7,67	7,92
62,8 (p3)	7,00	8,83	9,83	7,33	8,25
94,2 (p4)	7,67	7,00	8,17	8,50	7,83
Rata - rata	7,79	7,96	7,96	7,87	7,89

Keterangan: Semua angka berbeda tidak nyata

Pada dosis 62,8 g/polybag pupuk kotoran sapi menghasilkan tertinggi dengan nilai rata-rata 8,25 umbi bawang merah. Hasil ini sejalan dengan penelitian Prasetya dan Dawam (2021) yang menunjukkan bahwa dibandingkan dengan dosis 0 dan 10 ton/ha, pemberian pupuk kotoran sapi 20 ton/ha menghasilkan lebih banyak umbi per rumpun. Namun, penggunaan pupuk kotoran sapi hanya

memberikan sedikit pengaruh terhadap jumlah umbi. Karena pupuk kotoran sapi mengandung lebih banyak air dan lebih sedikit nutrisi, hal ini dapat mendorong pertumbuhan umbi yang kurang optimal (Safriyani et al., 2022). Selain itu, nutrisi tidak diserap selama pembentukan umbi bawang merah karena laju dekomposisi bahan organik yang lambat dalam pupuk kotoran sapi.

Pemberian *Trichoderma harzianum* dengan dosis 7 g/tanaman memberikan rata-rata jumlah umbi bawang merah terbesar yaitu 7,96 umbi. Hal ini sejalan dengan penelitian Yasintasari et al., (2021) yang menemukan bahwa dosis 7 gram *Trichoderma harzianum* dapat memengaruhi jumlah daun yang dihasilkan tanaman bawang merah. Namun, jumlah umbi tidak terpengaruh secara signifikan oleh perlakuan *Trichoderma harzianum*. Hal ini karena *Trichoderma sp.* tidak membantu secara signifikan dalam penguraian pupuk kotoran sapi karena dosis terkecil menghasilkan jumlah koloni yang relatif kecil (Mariana, 2022)

### Diameter Umbi (mm)

Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk kotoran sapi dan dosis *Trichoderma harzianum* tidak berpengaruh nyata terhadap parameter diameter umbi. Tidak terdapat interaksi antar dua perlakuan yang diberikan.

Jika dibandingkan dengan dosis yang lain, pemberian pupuk kotoran sapi sebanyak 94,2 g/polybag dapat memberikan nilai rata-rata terbesar yaitu 11,22 mm. Hal ini sesuai dengan temuan Idris et al., (2018) yang menemukan bahwa dosis 30 ton/ha menghasilkan hasil bawang merah terbaik, diikuti dengan dosis 20 ton/ha dan 10 ton/ha. Penggunaan pupuk kotoran sapi sebanyak 30 ton per hektar dapat mempercepat perkembangan jalur tanaman dan proses fisiologis dapat ditingkatkan, sehingga meningkatkan jumlah fotosintesis yang dikirim ke umbi. Namun, pupuk kotoran sapi tidak berdampak signifikan, ini dikarenakan ketidakseimbangan nutrisi pada tanaman yang memengaruhi ukuran umbi. Hal ini mendukung pendapat yang dikemukakan oleh Indriyana et al., (2020) bahwa tanaman akan bereaksi negatif jika nutrisi yang diterimanya tidak seimbang, dan bahwa kelebihan dan kekurangan nutrisi memiliki efek buruk pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Tabel 4. Rata-rata diameter umbi segar tanaman bawang merah (mm)

Dosis Pupuk Kotoran Sapi (g/polibag)	Dosis <i>Trichoderma harzianum</i> (g/tanaman)				Rata-rata
	0 (t1)	4 (t2)	7 (t3)	10 (t4)	
0 (p1)	10,44	10,70	10,43	10,12	10,42
31,4 (p2)	10,19	10,92	9,52	11,07	10,42
62,8 (p3)	11,59	10,86	10,18	11,29	10,98
94,2 (p4)	11,59	11,57	10,24	11,49	11,22
Rata - rata	10,95	11,02	10,09	10,99	10,76

Keterangan: Semua angka berbeda tidak nyata

Perlakuan *Trichoderma harzianum* sebanyak 4 g/tanaman dapat menghasilkan nilai rata-rata maksimum sebesar 11,02 mm. Hal ini dikarenakan *Trichoderma harzianum* memiliki kemampuan untuk menyerap unsur hara tanaman per tanaman. Sebagai zat pengatur tumbuh, *Trichoderma harzianum* secara aktif mendorong proliferasi sel tanaman untuk meningkatkan perkembangan dan hasil tanaman (Fitria et al., 2022). Namun, ukuran umbi tidak terpengaruh secara signifikan oleh dosis *Trichoderma harzianum*. Menurut Rahmawati (2023), ukuran umbi juga dapat dipengaruhi oleh umbi awal yang ditanam pada tanaman bawang merah. Hal ini menguatkan hasil penelitian Rihadi et al., (2021) yang menemukan bahwa ukuran umbi bawang merah juga dipengaruhi oleh ukuran benih yang ditanam dan sifat genetik benih atau umbi awal.

### Berat Basah Brangkasan (g)

Hasil analisis menunjukkan bahwa berat basah brangkasan sangat dipengaruhi oleh jumlah pupuk kotoran sapi. Dosis *Trichoderma harzianum* tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap berat basah brangkasan. Aplikasi pupuk kotoran sapi dan *Trichoderma harzianum* tidak terdapat interaksi.

Aplikasi pupuk kotoran sapi dengan dosis 94,2 g/polybag memberikan hasil terbaik jika dibandingkan dengan perlakuan p2 dan p3 dengan nilai berat basah rata-rata 22,02 g. Ini sejalan dengan penelitian Kaban (2022), berat segar dan kering umbi bawang merah dipengaruhi oleh penggunaan pupuk kotoran sapi. Menurut Mahdiannoor et al., (2019), penggunaan pupuk kotoran sapi sebanyak 30 ton/ha dapat menaikkan pH agar unsur P dapat diserap dan meningkatkan berat serta jumlah umbi. Kima et al. (2022) menyatakan bahwa karena pupuk kotoran sapi dapat mengikat

air, maka dapat meningkatkan berat segar umbi dan memberikan tanaman bawang merah peluang terbaik untuk mendapatkan air yang tersedia.

Tabel 5. Rata-rata berat basah brangkasan bawang merah (g)

Dosis Pupuk Kotoran Sapi (g/polibag)	Dosis <i>Trichoderma harzianum</i> (g/tanaman)				Rata-rata
	0 (t1)	4 (t2)	7 (t3)	10 (t4)	
0 (p1)	15,63	15,41	17,30	17,10	<sup>b</sup> 16,36
31,4 (p2)	21,02	20,53	17,03	21,22	<sup>ab</sup> 19,95
62,8 (p3)	25,88	13,97	24,42	19,98	<sup>a</sup> 21,06
94,2 (p4)	22,12	18,72	20,87	26,38	<sup>a</sup> 22,02
Rata - rata	21,16	17,56	19,90	21,17	19,85

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%.

Pemberian *Trichoderma harzianum* dapat memberikan nilai rata-rata terbesar, yaitu 22,17 g bila diberikan dengan dosis 10 g/tanaman. Ini sejalan dengan penelitian Ishlah *et al.*, (2022) bahwa berat segar dan berat kering umbi bawang merah dapat ditingkatkan dengan pemberian dosis 10 g/tanaman *Trichoderma harzianum*. *Trichoderma sp.* memiliki kapasitas untuk bertindak sebagai biofertilizer, memasok nutrisi dan zat ekstraseluler yang bertindak sebagai fitohormon bagi tanaman (Machfudz dan Nurmansyah, 2020).

### Berat Kering Brangkasan (g)

Hasil analisis menunjukkan bahwa berat kering brangkasan sangat dipengaruhi oleh dosis pupuk kotoran sapi. Pemberian dosis *Trichoderma harzianum* tidak berpengaruh nyata pada berat kering brangkasan. Tidak terdapat interaksi pada dosis pupuk kotoran sapi dan *Trichoderma harzianum*.

Tabel 6. Rata-rata berat kering brangkasan bawang merah (g)

Dosis Pupuk Kotoran Sapi (g/polibag)	Dosis <i>Trichoderma harzianum</i> (g/tanaman)				Rata-rata
	0 (t1)	4 (t2)	7 (t3)	10 (t4)	
0 (p1)	9,85	10,48	9,48	9,92	<sup>b</sup> 9,93
31,4 (p2)	11,33	12,35	8,20	11,83	<sup>ab</sup> 10,93
62,8 (p3)	12,93	12,62	13,13	12,17	<sup>a</sup> 12,71
94,2 (p4)	13,63	11,73	11,97	14,77	<sup>a</sup> 13,02
Rata - rata	11,93	11,79	10,69	12,17	11,65

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%.

Aplikasi pupuk kotoran sapi sebanyak 94,2 g/polybag menghasilkan nilai rata-rata tertinggi sebesar 13,02 g jika dibandingkan dengan dosis di bawahnya. Ini sejalan dengan penelitian oleh Pajoe *et al.* (2018), pertumbuhan dan hasil bawang merah per hektar, baik dengan maupun tanpa mulsa, sangat dipengaruhi oleh aplikasi pupuk kotoran sapi sebanyak 30 ton/ha. Rajiman *et al.*, (2022) menambahkan bahwa berat basah dan kering umbi per rumpun dapat dipengaruhi oleh pupuk kotoran sapi dikarenakan dapat meningkatkan penumpukan fotosintat dalam jaringan tanaman. Menurut Kima *et al.*, (2022) penggunaan pupuk kotoran sapi pada bawang merah dapat memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman ini karena fotosintat diubah menjadi biomassa yang disimpan dalam tanaman, sehingga tanaman bawang merah mengalami peningkatan berat kering. Saat kadar klorofil pada daun meningkat, fotosintat juga akan meningkat.

Rata-rata berat kering brangkasan dengan dosis 10 g/tanaman memberikan nilai rata-rata tertinggi, yaitu 12,17 g. Berat kering brangkasan dapat ditingkatkan dengan pemberian dosis 10 g/polybag *Trichoderma harzianum*, dibandingkan dengan pemberian dosis di bawahnya. Namun, berat kering umbi tidak terpengaruh secara signifikan oleh dosis ini. Menurut penelitian Ishlah *et al.*, (2022), pemberian dosis 10 g/tanaman *Trichoderma harzianum* berdampak pada berat kering umbi yang disimpan dan meningkat lebih lanjut dengan dosis 20 g/tanaman, yang menghasilkan hasil terbesar jika dibandingkan dengan dosis sebelumnya. Hal ini sejalan dengan penjelasan yang diberikan oleh Falieza *et al.*, (2022) bahwa pemberian *Trichoderma harzianum* pada dosis rendah dapat menghasilkan hasil perkembangan tanaman yang kurang ideal.

### Bobot Umbi (g)

Hasil analisis data menunjukkan bahwa berat umbi kering dipengaruhi secara signifikan oleh jumlah pupuk kotoran sapi yang diberikan. Berat umbi kering tidak dipengaruhi secara signifikan oleh dosis *Trichoderma harzianum*. Tidak terdapat interaksi pada penggunaan pupuk kotoran sapi dan *Trichoderma harzianum*.

Dosis pupuk kotoran sapi 62,8 g/polybag memberikan hasil tertinggi pada parameter berat umbi dengan nilai rata-rata 13,78 g. Hal ini mendukung hasil penelitian Setyaningrum & Arbiwati (2021) yang menemukan bahwa pemberian pupuk kotoran sapi sebanyak 20 ton per hektar dapat memacu pertumbuhan tanaman bawang merah. Ini dikarenakan tanaman yang menggunakan pupuk kotoran sapi mampu menyerap unsur hara lebih cepat, sehingga mempercepat proses fotosintesis dan meningkatkan fotosintesis tanaman (Meriati, 2018). Pernadi (2020) menyatakan bahwa fotosintesis menggunakan klorofil untuk melakukan reaksi biokimia sepanjang hari guna menghasilkan zat makanan sendiri. Unsur nitrogen yang terdapat dalam klorofil juga memberikan nutrisi bagi tanaman.

Tabel 7. Rata-rata berat umbi tanaman bawang merah (g)

Dosis Pupuk Kotoran Sapi (g/polibag)	Dosis <i>Trichoderma harzianum</i> (g/tanaman)				Rata-rata
	0 (t1)	4 (t2)	7 (t3)	10 (t4)	
0 (p1)	12,43	12,98	10,98	12,03	<sup>ab</sup> 12,11
31,4 (p2)	12,38	13,53	9,62	10,90	<sup>b</sup> 11,61
62,8 (p3)	13,42	13,02	15,02	13,68	<sup>a</sup> 13,78
94,2 (p4)	13,87	12,28	12,65	16,28	<sup>a</sup> 13,77
Rata - rata	13,02	12,95	12,07	13,22	12,82

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%.

Dosis 10 g/polybag *Trichoderma harzianum* memberikan hasil terbaik, dengan nilai rata-rata sebesar 13,22 g dibandingkan dosis dibawahnya. Ini selaras dengan Galung (2021) bahwa *Trichoderma sp.* dapat meningkatkan hasil panen bawang merah, termasuk berat umbi, diameter, dan jumlah umbi. Ini dikarenakan populasi *Trichoderma sp.* akan meningkatkan jumlah bahan organik di tanah yang tinggi (Guswanto dan Masnilah, 2024). Hal ini dikarenakan tanah memiliki banyak bahan organik, yang akan meningkatkan aktivitas mikroba tanah dan mengikat sumber makanan dan energi.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil terbaik diperoleh pada pupuk kotoran sapi dengan dosis 94,2 g/polybag pada parameter jumlah daun (21,25 helai), berat basah brangkas (22,02 g), berat kering brangkas (13,02 g), dan bobot umbi (13,77 g). Kombinasi dosis 62,8 g/polybag pupuk kotoran sapi dan 7 g/tanaman pupuk *Trichoderma harzianum* memberikan pengaruh pada jumlah daun 4 MST dengan nilai rata-rata 24 helai. Dalam budidaya bawang merah, kombinasi ini dapat digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman bawang merah. Untuk meningkatkan hasil produksi bawang merah perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan dosis *Trichoderma harzianum* yang lebih tinggi.

### REFERENSI

- Anitasari, E., Prihastanti, E., & Arianto, F. (2020). Pengaruh Radiasi Plasma dan Pupuk Kandang Kambing terhadap Pertumbuhan Bawang Merah Varietas Bima Brebes. *Biolink (Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan)*, 6(2), 114–125. <https://doi.org/10.31289/biolink.v6i2.2639>
- Bayfurqon, F. M., Saputro, N. W., & Khamid, M. B. R. (2017). Pengaruh Pupuk Kandang Sapi dan Inokulan Mikroba *Trichoderma sp.* terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Caisim (*Brassica juncea* (L.) Czern). *Jurnal Pertanian Presisi*, 1(1), 83–92. <https://ejournal.gunadarma.ac.id/index.php/jpp/article/view/1798>
- Falieza, T., Nurahmi, E., & Marliah, A. (2022). Pengaruh Media Tanam dan Dosis *Trichoderma harzianum* terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 7(3), 73–79. <https://doi.org/https://doi.org/10.17969/jimfp.v7i3.20927>
- Fatirahma, F., & Kastono, D. (2020). Pengaruh Pupuk Organik Cair terhadap Hasil Bawang Merah (*Allium cepa* L. *Aggregatum* group) di Lahan Pasir. *Vegetalika*, 9(1), 305–315. <https://doi.org/10.22146/veg.47792>

- Fitria, E., Kesumawaty, E., Basyah, B., & Asis. (2021). Peran *Trichoderma harzianum* sebagai Penghasil Zat Pengatur Tumbuh Terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Varietas Cabai (*Capsicum annum* L.). *J. Agron Indonesia*, 49(1), 45-52. <https://doi.org/10.24831/jai.v49i1.34341>
- Galung, H. (2021). Pengaruh Pemberian Berbagai Dosis Trichoderma sp. terhadap Tanaman Bawang Merah Varietas Bima Super Philips (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Ilmiah Agrosaint*, 12(2), 113–118. <https://doi.org/https://journals.ukitoraja.ac.id/index.php/agro/article/view/1528>
- Guswanto, D. A., & Masnilah, R. (2024). Pengaruh Aplikasi Beberapa Jenis dan Dosis Bahan Organik Terhadap Populasi Trichoderma Sp Dalam Menekan Intensitas Penyakit Moler Bawang Merah. *Berkala Ilmiah Pertanian*, 7(3), 170–180. <https://doi.org/10.19184/bip.v7i3.40608>
- Hadiawati, L., Suriadi, A., Sugianti, T., & Zulhaedar, F. (2020). Application of Trichoderma-Enriched Compost on Shallot Productivity and Storability in East Lombok, West Nusa Tenggara (Pemanfaatan Kompos Diperkaya Trichoderma pada Produktivitas dan Daya Simpan Bawang Merah di Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat). *Jurnal Hortikultura*, 30(1), 57–64. <https://doi.org/10.21082/jhort.v30n1.2020.p57-64>
- Idris., Basir, M., & Wahyudi, I. (2018). Pengaruh Berbagai Jenis dan Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah Varietas Limbah Palu. *Jurnal Agrotech*, 8(2), 40-49. <https://doi.org/10.31970/agrotech.v8i2.19>
- Indriyana, A., Yafizham, & Sumarsono. (2020). Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L) Akibat Pemberian Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk Hayati. *J. Agro Complex*, 4(1), 7–15. <https://doi.org/10.14710/joac.4.1.7-15>
- Ishlah, M. A., Kristanto, B. A., & Kusmiyati, F. (2022). Pengaruh Trichoderma harzianum dan Nano Silika Terhadap Penyakit Moler dan Hasil Bawang Merah. *Agrotechnology Research Journal*, 6(2), 118–126. <https://doi.org/10.20961/agrotechresj.v6i2.65179>
- Kaban, P. P. , M. Y. N. , M. Nazaruddin. , Hafifah. , dan N. (2022). Pengaruh Pupuk Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit dan Pupuk Kandang Sapi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agroekoteknologi*, 1(3), 77–80.
- Khoirunnisa, S., Fuskhah, E., & Purbajanti, E. D. (2022). Aplikasi Pupuk Kandang Diperkaya Trichoderma sp. untuk Peningkatan Produksi dan Pengendalian Fusarium sp. Pada Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Agrifor*, 21(2), 293–302. <https://doi.org/http://ejurnal.untag-smd.ac.id/index.php/AG/article/view/6184>
- Kima, M. R., Nurmas, A., & Subair, I. (2022). Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk Kandang Sapi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Lokal Buton Menggunakan Mulsa Plastik. *Jurnal Agroteknos*, 12(2), 68–78. <https://doi.org/10.56189/j.agt.v12.i2.05>
- Ma'arif, I., Suzanna, E., & Prihanani. (2023). Respon Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada Pemberian Pupuk Kandang Kotoran Sapi dan Sekam Padi. *Jurnal Agroqua*, 21(1), 294–303. <https://doi.org/10.32663/ja.v%vi%i.3927>
- Machfudz WDP, A., & Nurmansyah, M. (2020). Pengaruh Aplikasi Trichoderma Sp. dan Pemberian Pupuk Kandang Kambing terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium cepa* L.). *Nabatia*, 8(2), 53–39. <https://doi.org/10.21070/nabatia.v8i2.1028>
- Mahdiannoor, Murjani, & Isma. (2019). Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada Pemberian Berbagai Dosis Pupuk Kandang Kotoran Sapi dan PGPR Akar Bambu. *Rawa Sains: Jurnal Sains STIPER Amuntai*, 10(2), 93–101. <https://doi.org/10.36589/rs.v9i2.103>
- Mariana. (2022). Aplikasi Trichoderma sp. dalam Menekan Penyakit Moler pada Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Agrosamudra*, 9(1), 10–18.
- Meriati. (2018). Aplikasi Beberapa Dosis Pupuk Kandang Sapi dalam Peningkatan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Menara Ilmu*, 12(5), 94–101. <https://doi.org/https://doi.org/10.33559/mi.v12i5.787>
- Pajow, E. N., Purbopuspito, J., & Sinolungan, M. T. M. (2018). Uji Tiga Jenis Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium cepa* L.). *Cocos*, 10(7), 1–12. <https://doi.org/https://doi.org/10.35791/cocos.v1i5.25579>
- Panjaitan, E., & Manalu, C. J. (2022). *Bawang Merah (Allium cepa ascalonicum L.)*. Tangerang Selatan: Pascal Books.
- Pernadi, D. (2020). Deteksi Kadar Nitrogen dan Klorofil Citra Daun Menggunakan Ruang Warna HSI. *Jurnal Ilmiah Informatika Komputer*, 25(1), 41-49. <http://dx.doi.org/10.35760/ik.2020.v25i1.2573>

- Prasetya, R. D., & Maghfoer, M. D. (2021). Aplikasi PGPR dan Pupuk Kandang Sapi pada Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 9(3), 212-218. <http://protan.studentjournal.ub.ac.id/index.php/protan/article/view/1396>
- Prasetyo, Setyowati, N., Nurjanah, U., Marlina Yose, & Chozin, M. (2020). Respon Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) terhadap Pupuk Organik Sekam Kopi dan Pupuk Nitrogen dengan Dosis Berbeda. *Gontor AGROTECH Science Journal*, 6(1), 35–54. <https://doi.org/10.21111/agrotech.v6i1.3630>
- Rahmawati, I. (2023). Efektivitas Penggunaan Cendawan Antagonis *Trichoderma harzia* untuk Pengendalian Penyakit Layu pada Tanaman Bawang Merah. *Journal of Comprehensive Science*, 2(5), 1133–1144. <https://doi.org/https://doi.org/10.59188/jcs.v2i5.329>
- Rajiman, Yekti, A., Megawati, S., & Anshori Arif. (2022). Pengaruh Dosis Pupuk Kandang terhadap Karakter Agronomi Beberapa Varietas True Shallot Seed di Tanah Vertisol. *Jurnal Triton*, 13(1), 98–108. <https://doi.org/10.47687/jt.v13i1.239>
- Rihadi, S. S. A., Soedomo, R. P., Sulandjari, K., & Laksono, R. A. (2021). Studi Karakteristik Agronomi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Varietas Agrihorti-1 dan Mentas dengan Bawang Daun Kultivar Lokal Kalimantan (*Allium fistulosum* L.) di Dataran Tinggi Jawa Barat. *Agrovital: Jurnal Ilmu Pertanian*, 6(1), 16–25. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.35329/agrovital.v6i1.2000>
- Safriyani, E., Sumini, Holidi, & Rozik, S. (2022). Peningkatan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Melalui Pemotongan Umbi dan Berbagai Jenis Kotoran Hewan. *Agrienvi*, 16(2), 153–160. <https://doi.org/10.36873/aev.v16i2.7637>
- Septania, V. P., Saidah, & Basri, Z. (2022). Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada Kombinasi *Trichoderma asparellum* dan Pupuk Kandang. *Jurnal Agrotech*, 12(1), 1–9. <https://doi.org/https://doi.org/10.31970/agrotech.v12i1.81>
- Septiadi, A., & Ramadhani, W. K. (2020). Penerapan Metode Anova untuk Analisis Rata-rata Produksi Donat, Burger, dan Croissant pada Toko Roti Animo Bakery. *Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory*, 1(2), 60–64. <https://jim.unindra.ac.id/index.php/baiet/article/view/2845>
- Setyaningrum, T., & Arbiwati, D. (2021). The Growth of Shallot (*Allium Ascalonicum* L) on Manure Fertilizer and *Trichoderma* Inoculation. *RSF Conference Series: Engineering and Technology*, 1(1), 566–571. <https://doi.org/10.31098/cset.v1i1.431>
- Sukmasari, M. D., & Atmawijaya, A. (2022). Pemberian Berbagai Jenis Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan dan Hasil Dua Kultivar Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Agrivet: Jurnal Ilmu Pertanian Dan Peternakan*, 10(1), 42–48. <https://doi.org/10.31949/Agrivet/V10i1.2697>
- Wasis, B., & Fitriani, A. S. (2022). Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Sapi dan Cocopeat terhadap Pertumbuhan *Falcataria mollucana* pada Media Tanah Tercemar Oli Bekas. *Journal of Tropical Silviculture*, 13(03), 198–207. <https://doi.org/https://doi.org/10.29244/j-siltrop.13.03.198-207>
- Yasintasari, A., Hadi, P., & Prabowo, S. M. (2021). Pengaruh Dosis dan Waktu Pemberian *Trichoderma* sp. terhadap *Fusarium Oxysporum* Pada Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Journal Viabel Pertanian*, 15(2), 105–122. <http://ejournal.unisbablitar.ac.id/index.php/viabel>