

Aplikasi Fungisida Hayati, Nabati, Dan Kimia Terhadap Penekanan Penyakit Layu Fusarium Dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Alium Ascalonicum* L.) Menggunakan Metode Tanam Tss (True Shallot Seed)

Achmad Faisal Hasan*, Oktarina*, Wiwit Widiarti

*Correspondence: Oktarina

Email: Oktarina@unmuhjember.ac.id

Received: date

Accepted: date

Published: date



Copyright: © 2023 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstrak: Permasalahan yang dialami petani bawang merah yang sangat berdampak pada penurunan produksi yaitu serangan penyakit layu fusarium. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi pengaplikasian fungisida hayati, nabati, dan kimia terhadap penekanan penyakit layu fusarium dan hasil tanaman bawang merah. penelitian ini menggunakan metode eksperimental Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan faktor tunggal yang diulang sebanyak 4 kali. yaitu T0 (kontrol), T1 (Fungisida hayati), T2 (Fungisida nabati), T3 (Fungisida kimia), T4 (Fungisida hayati + Fungisida nabati), T5 (Fungisida hayati + Fungisida kimia), T6 (Fungisida nabati + Fungisida kimia), dan T7 (Fungisida hayati + Fungisida nabati + Fungisida kimia). Hasil penelitian menunjukkan Perlakuan kombinasi fungisida hayati, nabati dan kimia berpengaruh terhadap penekan penyakit layu fusarium tanaman bawang merah. Dan Perlakuan kombinasi fungisida hayati dan nabati, berpengaruh terhadap hasil tanaman bawang merah, pada parameter berat basah umbi pertanaman dan pada parameter berat kering umbi pertanaman.

Keywords: Bawang merah, Penyakit layu fusarium, Fungisida hayati, Fungisida Nabati nabati, Fungisida kimia.

Abstract: The problem experienced by shallot farmers which has a big impact on decreasing production is the attack of fusarium wilt disease. This research aims to determine the effect of a combination of applying biological, vegetable and chemical fungicides on suppressing fusarium wilt and onion yields. This research used the experimental method Randomized Block Design (RAK) with a single factor which was repeated 4 times. namely T0 (control), T1 (biological fungicide), T2 (vegetable fungicide), T3 (chemical fungicide), T4 (biological fungicide + vegetable fungicide), T5 (biological fungicide + chemical fungicide), T6 (vegetable fungicide + chemical fungicide) , and T7 (Biological fungicide + Vegetable fungicide + Chemical fungicide). The results of the research showed that the combined treatment of biological, vegetable and chemical fungicides had an effect on suppressing fusarium wilt disease in shallot plants. And the combination treatment of biological and vegetable fungicides has an effect on the yield of shallot plants, on the wet weight parameters of the planted tubers and on the dry weight parameters of the planted bulbs.

Keywords: Red onion, Fusarium wilt disease, biological fungicides, vegetable fungicides, chemical fungicides.

Pendahuluan

Bawang merah (*Alium ascalonicum* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura unggulan nasional yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Konsumsi yang tinggi terhadap komoditas bawang merah sampai saat ini masih belum dapat dipenuhi dari produksi dalam negeri sehubungan dengan pola produksi yang musiman. Kondisi seperti ini menjadi salah satu penyebab kelangkaan pasokan komoditas bawang merah di beberapa daerah di Indonesia sehingga menyebabkan peningkatan harga yang fluktuatif dan menyumbang inflasi dari sektor pertanian (Nuryani *et al.*, 2020). dalam upaya peningkatan produksi

komoditas bawang merah sejak tahun 2014, Kementerian Pertanian telah mulai mengembangkan teknologi benih umbi mini yang berasal dari biji TSS (*True Shallot Seed*). Teknik budidaya bawang merah TSS memiliki keunggulan produksi yang tinggi, Penggunaan benih bawang merah menggunakan biji mampu menghemat biaya pembelian benih hingga 66,7% dengan asumsi kebutuhan benih sebanyak 5 kg/ha dengan harga benih Rp. 3 juta/kg atau Rp. 15 juta/ha, sedangkan jika diasumsikan penggunaan benih asal umbi sebanyak 1,5 t/ha dengan harga Rp. 30.000/kg atau Rp.45 juta/ha (Atman, 2021).

Penyakit layu fusarium pada saat ini menjadi pengganggu paling mematikan pada budidaya bawang merah dan sangat sulit dikendalikan, Permasalahan ini sangat berdampak pada penurunan produksi yaitu kegagalan dalam berbudidaya tanaman bawang merah. Serangan penyakit layu fusarium pada tanaman bawang merah ditunjukkan oleh batang semu dan daun tumbuh tidak sempurna, yaitu melintir kekiri atau kekanan yang diikuti dengan pemucatan warna daun, tetapi tidak layu. Hal tersebut disebabkan oleh *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae* yang berkembang biak dan mengkolonisasi perakaran (Nuryani *et al.*, 2020). Pengendalian penyakit layu fusarium yang dilakukan dalam budidaya bawang merah masih bergantung pada penggunaan fungisida kimia. Penggunaan bahan kimia yang terus menerus dapat mengakibatkan degradasi lingkungan, dan menyebabkan resistensi pada patogen terhadap fungisida tertentu yang dipakai secara terus-menerus.

Sistem pengendalian terpadu merupakan upaya pengendalian populasi atau intensitas serangan organisme pengganggu tanaman dengan menggunakan satu atau lebih dari berbagai teknik pengendalian yang dikembangkan dalam suatu kesatuan, untuk mencegah kerugian secara ekonomis dan kerusakan lingkungan. Dalam perlindungan terpadu penggunaan pestisida kimia tidak harus dihilangkan penggunaannya tetapi lebih meminimalisir penggunaan pestisida kimia dalam praktik budidaya. Pemanfaatan musuh alami sebagai pengendali OPT dan pestisida nabati sebagai pengganti pestisida kimiawi (Prangge *et al.*, 2023). Penggunaan agens hayati *Trichoderma* sp. merupakan alternatif dalam berbudidaya tanaman secara sehat dan ramah lingkungan selain itu juga dapat mengurangi resistensi suatu patogen, mengurangi penyebaran penyakit, menghambat infeksi pada tanaman, serta diharapkan mampu menggantikan peran pestisida kimia (Akbar dan Syarief, 2020).

Salah satu jenis tanaman yang dapat dijadikan fungisida nabati yaitu kunyit (*Curcuma domestica* Val), tanaman ini dapat menghasilkan senyawa metabolit sekunder yang memiliki fungsi antimikroba dan anti jamur. Menurut Suminar *et al.*, (2022) metabolit sekunder dan kandungan bahan kimia yang terdapat pada fungisida nabati mempunyai kemampuan sebagai anti mikroba dan anti fungi. Penggunaan fungisida kimia dapat dilakukan apabila gejala penyakit tanaman mulai muncul dan dijadikan pilihan terakhir apabila pengendalian secara kultur teknis dan pengendalian secara organik sudah dilakukan, Fungisida berbahan aktif mancozeb memiliki cara kerja dengan menghambat beberapa proses metabolisme pada jamur patogen dengan cara membentuk lapisan tipis pada permukaan tanaman dan akan mengganggu aktivitas biologi jamur patogen (Malau *et al.*, 2022).

Metode

Penelitian ini dilaksanakan di lahan pertanian Desa Andongsari Kecamatan Ambulu Kabupaten Jember, yang dilakukan selama 4 bulan masa penelitian yakni dari bulan Juli tahun 2023 hingga bulan Oktober tahun 2023. Dalam penelitian ini menggunakan metode eksperimental Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan faktor tunggal yang diulang sebanyak 4 kali. Dimana faktor tersebut yaitu pengaplikasian agens hayati *Trichoderma* sp., pengaplikasian fungisida nabati, pengaplikasian fungisida kimia, dan pengkombinasian berbagai jenis fungisida yang didapatkan 8 kombinasi perlakuan sebagai berikut : T0 (kontrol), T1 (Fungisida hayati), T2 (Fungisida nabati), T3 (Fungisida kimia), T4 (Fungisida hayati + Fungisida Nabati), T5 (Fungisida hayati + Fungisida kimia), T6 (Fungisida nabati + Fungisida kimia), dan T7 (Fungisida hayati + Fungisida nabati + Fungisida kimia).

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu cangkul, arit, gembor, sprayer, timba, mulsa hitam perak, pelubang mulsa, pasak mulsa, alat penakar, , timbangan, blender, alat dokumentasi, alat tulis dan alat pendukung lainnya. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi : benih bawang merah asal biji varietas Sanren F1, Agens hayati *Trichoderma* sp., fungisida kunyit, fungisida mancozeb, pupuk kandang, pupuk NPK, pupuk ZK, air, aquadest, dan insektsida.

Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian aplikasi fungisida hayati, nabati, dan kimia terhadap penekanan penyakit layu fusarium daan hasil tanaman bawang merah. Rangkuman hasil analisis ragam terhadap setiap variabel pengamatan dijelaskan pada Tabel 1. Berikut parameter insidensi layu fusarium, jumlah daun, tinggi tanaman, jumlah umbi per rumpun, diameter umbi, berat basah umbi pertanaman, dan berat kering umbi pertanaman.

Tabel 1. Rangkuman hasil analisis ragam terhadap semua variabel pengamatan

Variabel pengamatan	F - hitung
Insidensi layu fusarium 14 hst	1 ns
Insidensi layu fusarium 21 hst	0,852 ns
Insidensi layu fusarium 28 hst	3,434 ns
Insidensi layu fusarium 35 hst	0,852 ns
Insidensi layu fusarium 42 hst	5,575 **
Insidensi layu fusarium 49 hst	1,626 **
Insidensi layu fusarium 56 hst	1,626 **
Jumlah daun 15 hst	2,088 ns
Jumlah daun 30 hst	1,073 ns
Jumlah daun 45 hst	1,018 ns
Tinggi tanaman 15 hst	0,839 ns
Tinggi tanaman 30 hst	1,102 ns
Tinggi tanaman 45 hst	0,674 ns
Jumlah umbi per rumpun	0,930 ns
Diameter umbi	1,312 ns
Berat basah umbi pertanaman	2,577 *
Berat kering umbi pertanaman	3,013 *

Keterangan: ns berbeda tidak nyata, * berbeda nyata, ** berbeda sangat nyata

Hasil analisis ragam Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan aplikasi kombinasi fungisida hayati, nabati, dan kimia berpengaruh sangat nyata terhadap parameter insidensi penyakit layu fusarium pada usia tanaman 42, 49, dan 56 hst dan berpengaruh nyata terhadap parameter berat basah umbi pertanaman dan berat kering umbi pertanaman.

Insidensi Penyakit Layu Fusarium

Berdasarkan hasil analisis ragam pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan aplikasi fungisida hayati, nabati, dan kimia terhadap insidensi serangan penyakit layu fusarium tanaman bawang merah berbeda sangat nyata pada usia tanaman 42, 49, dan 56 hst.

Tabel 2. Hasil analisis berganda Duncan terhadap insidensi penyakit layu fusarium

perlakuan	Insidensi penyakit layu fusarium (%)		
	42 hst	49 hst	56 hst
T0 (kontrol)	3 a	5 a	5 a
T3 (Fungisida kimia)	2 ab	2 ab	2 ab
T2 (Fungisida nabati)	1 ab	1 ab	2 ab
T1 (Fungisida hayati)	0 b	0 b	0 b
T4 (Fungisida hayati + nabati)	0 b	0 b	0 b
T5 (Fungisida hayati + kimia)	0 b	0 b	0 b
T6 (Fungisida nabati + kimia)	0 b	0 b	0 b
T7 (Fungisida hayati + nabati + kimia)	0 b	0 b	0 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%

Pada pengamatan kelima tanaman bawang merah usia 42 hst. insidensi penyakit layu fusarium mengalami peningkatan pada perlakuan T0 (kontrol) sebesar 3% berbeda tidak nyata dengan perlakuan T3 (fungisida kimia) dengan nilai insidensi penyakit layu fusarium sebesar 2 %, perlakuan T2 (Fungisida nabati) dengan nilai insidensi penyakit layu fusarium sebesar 1% , dan berbeda nyata dengan perlakuan T1 (Fungisida hayati), T4 (Fungisida hayati+nabati), T5 (Fungisida hayati+kimia), T6 (Fungisida nabati+kimia), dan T7 (Fungisida hayati + nabati + kimia). Peningkatan insidensi penyakit layu fusarium pada T0 (kontrol) disebabkan oleh kondisi iklim yang mengalami perubahan dari musim kemarau ke musim penghujan. Salah satu faktor penyebab peningkatan perkembangbiakan patogen *fusarium oxysporum* yaitu suhu lingkungan. Menurut Rohma dan Wahyudi.,(2022) jamur *fusarium oxysporum* dapat berkembang dengan baik pada suhu maksimum 28° C dan memiliki kladiospora yang berbentuk bulat dan berdinding sel tebal sebagai struktur tahan yang mampu bertahan di dalam tanah dalam waktu yang lama.

Pada pengamatan keenam tanaman bawang merah usia 49 hst. insidensi penyakit layu fusarium mengalami peningkatan pada perlakuan T0 (kontrol) sebesar 5% berbeda tidak nyata dengan perlakuan T3 (fungisida kimia) dengan nilai insidensi penyakit layu fusarium sebesar 2 %, perlakuan T2 (Fungisida nabati) dengan nilai insidensi penyakit layu fusarium sebesar 1% , dan berbeda nyata dengan perlakuan T1 (Fungisida hayati), T4 (Fungisida hayati+nabati), T5 (Fungisida hayati+kimia), T6 (Fungisida nabati+kimia), dan T7 (Fungisida hayati + nabati + kimia). Pada pengamatan ketujuh tanaman bawang merah usia 56 hst. insidensi penyakit layu fusarium mengalami peningkatan pada perlakuan T0

(kontrol) sebesar 5% berbeda tidak nyata dengan perlakuan T3 (fungisida kimia) dengan nilai insidensi penyakit layu fusarium sebesar 2 % , perlakuan T2 (Fungisida nabati) dengan nilai insidensi penyakit layu fusarium sebesar 2 % , dan berbeda nyata dengan perlakuan T1 (Fungisida hayati), T4 (Fungisida hayati+nabati), T5 (Fungisida hayati+kimia), T6 (Fungisida nabati+kimia), dan T7 (Fungisida hayati + nabati + kimia).

Berdasarkan uraian di atas dapat kita simpulkan bahwasanya perlakuan terbaik dengan persentase insidensi penyakit layu fusarium terendah terdapat pada perlakuan T4 (Fungisida hayati+nabati), T5 (Fungisida hayati+kimia), dan T7 (Fungisida hayati+nabati+kimia). Dapat diketahui bahwa penggunaan kombinasi fungisida hayati dapat menekan insidensi penyakit layu fusarium lebih efektif di bandingkan dengan penggunaan fungisida hayati, nabati, maupun kimia secara tunggal. Hasil penelitian Azhar, (2022) pengaplikasian fungisida kimia di bawah konsentrasi rekomendasi yang dikombinasi dengan agensi hayati menjadi alternatif dalam pengendalian. Berdasarkan hasil penelitaian *Trichoderma asperellum* tidak mengalami penekanan pertumbuhan ketika ditumbuhkan pada media PDA yang megandung fungisida. Hal ini menjadi dasar bahwasanya penggunaan fungisida hayati yang dikombinasikan dengan fungisida kimia maupun nabati dapat meningkatkan efektifitas dalam penekanan insidensi penyakit layu fusarium.

Berat Basah Umbi Pertanaman

Berdasarkan hasil analisis ragam pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan aplikasi fungisida hayati, nabati, dan kimia terhadap berat basah umbi pertanaman, tanaman bawang merah berbeda nyata.

Tabel 3. Hasil analisis jarak berganda Duncan terhadap berat basah umbi tanaman bawang merah

perlakuan	berat basah umbi (gram)	
	rata - rata	notasi
T7 (Fungisida hayati + nabati + kimia)	51,075	a
T4 (Fungisida hayati + nabati)	50,8	a
T1 (fngisida hayati)	46,375	ab
T6 (Fungisida Nabati + kimia)	45,9	ab
T0 (kontrol)	45,5	ab
T2 (Fungisida nabati)	43,475	b
T3 (Fungisida kimia)	43,325	b
T5 (fungisida hayati + kimia)	42,125	b

Keterangan : Angka – angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%

Hasil analisis uji lanjut DMRT taraf 5% terhadap berat basah umbi tanaman bawang merah pada tabel 3 menunjukkan pengaruh berbeda nyata pada perlakuan aplikasi fungisida hayati, nabati, dan kimia. Perlakuan T7 (fungisida hayati+nabati+kimia) menunjukkan hasil terbaik dengan nilai rata-rata tertiggi yaitu 51,075 gram berbeda tidak nyata dengan perlakuan T4 (Fungisida hayati + nabati), T1 (fungisida hayati), T6 (fungisida nabati + kimia), dan T0 (kontrol), dan berdeda nyata terhadap perlakuan T2 (fungisida nabati), T3 (fungisida kimia), dan T5 (fungisida hayati + kimia). Dalam kegiatan budidaya tanaman bawang merah kesehatan tanaman dan tingkat intensitas serangan penyakit yang

rendah merupakan faktor penting untuk menghasilkan umbi bawang merah yang sehat dan berkualitas. Di dalam sistem pengendalian terpadu pengaplikasian fungisida kimia dibawah konsentrasi rekomendasi yang dikombinasi dengan agensi hayati menjadi alternatif pengendalian penyakit pada tanaman bawang merah untuk meningkatkan hasil panen tanaman bawang merah yang berkualitas.

Kemampuan *Trichoderma* sp. dalam merubah metabolisme tanaman dapat meningkatkan toleransi yang lebih tinggi terhadap patogen, mekanisme ini disebut sebagai kemampuan resistensi sistemik yang diinduksi Rajesh *et al.*, (2016). Dalam perlindungan terpadu tanaman kunyit sebagai fungisida nabati dapat menghasilkan senyawa metabolit sekunder yang dapat digunakan sebagai anti fungi, yang juga merupakan mekanisme dalam pertahanan melawan pathogen. Berdasarkan hal tersebut kombinasi fungisida hayati dan nabati menjadi perlakuan yang terbaik dalam penelitian ini. Kemampuan *Trichoderma* sp. sebagai pendukung penyerapan unsur hara, meningkatkan imunitas tanaman, serta peran fungisida nabati dalam perlindungan tanaman dapat meningkatkan hasil dan kualitas tanaman bawang merah yang sehat.

Berat Kering Umbi Pertanaman

Berdasarkan hasil analisis ragam pada tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan aplikasi fungisida hayati, nabati, dan kimia terhadap berat kering umbi pertanaman, tanaman bawang merah berbeda nyata.

Tabel 4. Hasil analisis jarak berganda Duncan terhadap berat kering umbi tanaman bawang merah

Perlakuan	Berat kering umbi (gram)	
	rata - rata	notasi
T4 (Fungisida hayati + nabati)	41,875	a
T7 (Fungisida hayati + nabati + kimia)	38,9	ab
T6 (Fungisida Nabati + kimia)	36	bc
T1 (fungisida hayati)	35,6	bc
T0 (kontrol)	34,75	bc
T3 (Fungisida kimia)	33,825	bc
T2 (Fungisida nabati)	33,575	bc
T5 (fungisida hayati + kimia)	32,925	c

Keterangan : Angka – angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%

Hasil analisis uji lanjut DMRT taraf 5% terhadap berat kering umbi tanaman bawang merah pada tabel 4 menunjukkan pengaruh berbeda nyata pada perlakuan aplikasi fungisida hayati, nabati, dan kimia. Perlakuan T4 (fungisida hayati + nabati) menunjukkan hasil terbaik dengan nilai rata-rata tertinggi yaitu 41,875 gram, berbeda tidak nyata dengan perlakuan T7 (fungisida hayati+nabati+kimia), dan berbeda nyata terhadap perlakuan T6 (fungisida nabati+kimia), T1(fungisida hayati), T0 (kontrol), T3 (fungisida kimia), T2 (fungisida nabati), dan berbeda sangat nyata terhadap perlakuan T5 (fungisida hayati + kimia).

Menurut Farisa dan Megasari, (2023) Agens hayati *Trichoderma* sp. selain digunakan sebagai pengendali hayati juga dapat meningkatkan hasil produksi. salah satu indikasi produktivitas tanaman bawang merah yang baik adalah hasil berat kering umbi tanaman

bawang merah yang optimal. Unsur hara makro yang sangat berperan dalam peningkatan hasil tanaman bawang merah adalah unsur hara kalium (K). Menurut Mahfudz *et al.*, (2022) unsur hara kalium berperan secara umum untuk pembentukan umbi tanaman bawang merah, selain itu unsur hara kalium dapat meningkatkan aktivitas fotosintesis dan kandungan klorofil daun, serta meningkatkan pertumbuhan daun, sehingga dapat meningkatkan jumlah umbi tanaman bawang merah. Unsur hara kalium juga berperan dalam meningkatkan berat umbi, dibutuhkan untuk pembentukan pati dan translokasi hasil-hasil fotosintesis seperti gula pada tanaman bawang merah.

Berdasarkan hasil parameter pengamatan insidensi serangan penyakit layu fusarium pada penelitian ini perlakuan fungisida hayati yang dikombinasikan dengan fungisida nabati maupun kimia memiliki insidensi serangan yang sangat minim hingga 0% tingkat serangan. Menurut Fitriani *et al.*, (2020) patogen *Fusarium oxysporum* menyebabkan busuk pangkal batang yang dapat menurunkan hasil umbi hingga 50% dan telah dilaporkan kerusakan akibat serangan patogen *Fusarium oxysporum* pada tanaman bawang merah dapat mencapai 100%. Berdasarkan hal ini pengendalian terpadu sangat efektif untuk meningkatkan hasil produksi tanaman bawang merah yang sehat dan berkualitas, selain itu pengendalian terpadu sangat efektif dalam penekanan penyakit layu fusarium.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian “Aplikasi Fungisida Hayati, Nabati, dan Kimia Terhadap Penekanan Penyakit Layu Fusarium dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Alium ascalonicum* L.) Menggunakan Metode Tanam TSS (*True Shallot Seed*)” dapat disimpulkan bahwa

1. Perlakuan kombinasi fungisida hayati, nabati dan kimia berpengaruh terhadap penekanan penyakit layu fusarium tanaman bawang merah, perlakuan kombinasi fungisida memiliki kemampuan penekanan penyakit lebih efektif daripada perlakuan secara tunggal.
2. Perlakuan kombinasi fungisida hayati, nabati, dan kimia berpengaruh terhadap hasil tanaman bawang merah, pada parameter berat basah umbi pertanaman dan pada parameter berat kering umbi pertanaman.

Daftar Pustaka

- Akbar, F. I. K., & Syarief, M. (2020). Aplikasi *Trichoderma* sp. Terhadap Penyakit Karat Daun (*Phakopsora pachyrhizi*) Tanaman Kedelai Edamame. *Agriprima : Journal of Applied Agricultural Sciences*, 4(1), 64–70.
- Atman. (2021). Teknologi Budidaya Bawang Merah Asal Biji (*Shallot Cultivation Technology from True Shallot Seed*). *Jurnal Sains Agro*, 6(1), 2580–0744.
- Azhar, R. A. (2022). Potensi Aplikasi Kombinasi Fungisida Dan Jamur *Trichoderma Asperellum* Untuk Menekan Perkembangan *Phytophthora Capsici* Penyebab Penyakit Busuk Pangkal Batang Tanaman Cabai (*Capsicum Annuum* L.). In Fakultas Pertanian Universitas Lampung Bandar Lampung.
- Farisa, Dita Megasari, S. W. (2023). Pengaruh Biopestisida *Fobio* dan Agens Hayati *Trichoderma* sp. *Journal of Applied Agricultural Sciences*, Vol. 7, No, 50–57.

- 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.
- Mahfudz, Maemunah, & Rahmawati, R. (2022). Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah Asal Biji True Shallot Seed (TSS) pada Berbagai Dosis NPK. *Agroland: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 29(3), 241–250.
- Malau, R., Khalimi, K., & Sudana, I. (2022). Pengaruh Fungisida Berbahan Aktif Tunggal Mancozeb , Karbendazim , dan Campuran Terhadap Pertumbuhan. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 11(4), 362–373.
- Nuryani, W., Hanudin, & Budiarto, K. (2020). Aplikasi Dan Efektivitas Pupuk Hayati Dalam Upaya Perbaikan Mutu Bawang Merah The Application And Effectivity Of Biofertilizers To Improve Yield , Productivity And Control Fusarium Wilt In Shallot. *Jurnal Agro*, 7(1), 52–70.
- Prangge, M. J., Muhsin, M., & Linggarweni, B. I. (2023). Perbandingan Pendapatan Petani Bawang Putih Sebelum dan Sesudah Penerapan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) di Kecamatan Sembalun Lombok Timur. *Jurnal Ekonomi Dan Bisnis*, 3(1), 16–29.
- Rajesh, R. W., Rahul, M. S., & Ambalal, N. S. (2016). Trichoderma: A significant fungus for agriculture and environment. *African Journal of Agricultural Research*, 11(22), 1952–1965.
- Rohma, M., & Wahyuni, W. S. (2022). Pengendalian Penyakit Layu Fusarium oxysporum f.sp cepae pada tanaman bawang merah dengan air rebusan serai dapur (cymbopogon citratus). *Berkala Ilmiah Pertanian*, 5(2), 65. *Obtimal. Agrifor*, 20(1), 17.
- Suminar, S., Mariana, M., & Salamiah, S. (2022). Uji Lapang Campuran Filtrat Kunyit, Jahe dan Lengkuas untuk Pengendalian Penyakit Antraknosa Pada Cabai Rawit Varietas Hiyung. *Jurnal Proteksi Tanaman Tropika*, 5(3), 534–543.