

PENGARUH DOSIS *Trichoderma harzianum* DAN VARIETAS BAWANG MERAH UNTUK MENGENDALIKAN PENYAKIT MOLER (*Fusarium oxysporum*) DAN PRODUKSI TANAMAN BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.)

THE EFFECT OF DOSE OF *Trichoderma harzianum* AND SHALLOT VARIETIES TO CONTROL MOLER DISEASE (*Fusarium oxysporum*) AND SHALLOT (*Allium ascalonicum* L.) PLANT PRODUCTION

Muliana,¹ Iswahyudi,² dan Boy Riza Juanda³

^{1,2,3}Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Samudra, Langsa – Aceh

E-mail: muliaaaaaaa@gmail.com

Abstrak

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan salah satu kebutuhan pokok yang tidak dapat dihindari oleh konsumen rumah tangga sebagai pelengkap bumbu masakan sehari-hari. Pesatnya pertumbuhan industri pengolahan makanan beberapa tahun terakhir juga cenderung meningkatkan kebutuhan bawang merah di dalam negeri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis *Trichoderma harzianum* dan pengaruh varietas bawang merah untuk mengendalikan penyakit moler terhadap produksi tanaman bawang merah serta interaksi kedua perlakuan tersebut. Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Samudra selama 3 bulan yang dimulai dari bulan Februari sampai dengan bulan April tahun 2024. Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial, yang terdiri dari 2 faktor, yaitu faktor dosis *Trichoderma harzianum* (D) yang terdiri dari 5 taraf yaitu: D1= 0, D2= 300 Kg/Ha, D3= 350 Kg/Ha, D4= 400 Kg/Ha, D5= 450 Kg/Ha serta faktor varietas bawang merah yang terdiri dari 2 taraf, yaitu: V1= Bima Brebes, V2= Tajuk. Hasil penelitian ini Dosis *Trichoderma harzianum* berpengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman umur 15 HST, namun berpengaruh tidak nyata terhadap parameter tinggi tanaman umur 30 dan 45 HST. Varietas bawang merah berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah umbi per tanaman sampel, kejadian penyakit pada umur 30 dan 45 HST, dan keparahan penyakit pada umur 45 HST. Namun berpengaruh tidak nyata pada parameter lainnya.

Kata Kunci: bawang merah, moler, trichoderma, varietas

Abstract

Shallots (*Allium ascalonicum* L.) are one of the basic needs that cannot be avoided by household consumers as a complement to daily cooking spices. The rapid growth of the food processing industry in recent years has also tended to increase the need for shallots in the country. This study aims to determine the effect of *Trichoderma harzianum* doses and the effect of shallot varieties to control moler disease on shallot plant production and the interaction of the two treatments. This study was conducted at the Experimental Garden of the Faculty of Agriculture, Samudra University for 3 months starting from February to April 2024. Factorial Randomized Block Design (RAK), consisting of 2 factors, namely the *Trichoderma harzianum* dose factor (D) consisting of 5 levels, namely: D1 = 0, D2 = 300 Kg / Ha, D3 = 350 Kg / Ha, D4 = 400 Kg / Ha, D5 = 450 Kg / Ha and the shallot variety factor consisting of 2 levels, namely: V1 = Bima Brebes, V2 = Tajuk. The results of this study *Trichoderma harzianum* dosage significantly affected the parameters of plant height at 15 HST, but did not significantly affect the parameters of plant height at 30 and 45 HST. shallot varieties significantly affected the parameters of the number of bulbs per sample plant, the incidence of disease at 30 and 45 HST, and the severity of the disease at 45 HST. However, it did not significantly affect other parameters.

Keywords: shallots, moler, trichoderma, varieties

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan salah satu kebutuhan pokok yang tidak dapat dihindari oleh konsumen rumah tangga sebagai pelengkap bumbu masakan sehari-hari. Kegunaan lain dari bawang merah ialah sebagai obat tradisional yang manfaatnya sudah dirasakan oleh masyarakat luas. Demikian pula pesatnya pertumbuhan industri pengolahan makanan beberapa tahun terakhir juga cenderung meningkatkan kebutuhan bawang merah di dalam negeri (Wibowo dan Surbakti, 2023).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2022) menunjukkan bahwa produksi bawang merah di Provinsi Aceh pada tahun 2019 adalah 8.840 ton/tahun, tahun 2020 produksinya meningkat menjadi 11.246 ton/tahun, tahun 2021 produksi tanaman bawang merah mengalami penurunan menjadi 10.136 ton/tahun. Lalu, ditahun 2022 produksi tanaman bawang merah di Provinsi Aceh menurun lagi menjadi 10.070 ton/tahun. Angka tersebut terbilang masih rendah dimana potensi hasil bawang merah dapat mencapai sekitar 20 ton/ha (Juwanda dan Wadli, 2018). Berdasarkan data tersebut produksi bawang merah cenderung tidak stabil. Ini disebabkan oleh berbagai hambatan yang dihadapi petani dalam meningkatkan produksi bawang merah.

Salah satu hambatan dalam peningkatan produktivitas bawang merah yaitu disebabkan oleh gangguan penyakit moler atau layu fusarium. Gejala penyakit moler yaitu daun tumbuh abnormal membentuk melengkung, warna daun berubah menjadi kuning (klorosis) mulai dari ujung hingga pangkal daun, beberapa daun berbentuk pipih melengkung, bagian umbi akan mengalami nekrosis (busuk) (Asih, 2022).

Pengendalian penyakit moler harus dilakukan untuk memperbaiki hasil produksi tanaman bawang merah. Pengendalian secara kimia adalah cara yang paling sering digunakan oleh petani karena hasil pengendaliannya dapat terlihat dalam waktu singkat. Namun, jika digunakan secara berlebihan dan terus menerus dapat meninggalkan residu. Residu pestisida dapat mencemari keanekaragaman hayati lingkungan baik pada tanah, air, tanaman bahkan terhadap kesehatan manusia (Mahmood, dkk., 2016). Oleh karena itu, alternatif untuk mengurangi resiko tersebut maka dapat digunakan agen hayati untuk mengendalikan penyakit moler. Salah satu agen hayati yang dapat digunakan adalah jamur anatgonis untuk menghambat laju pertumbuhan dan perkembangan penyakit seperti *Trichoderma*.

Trichoderma merupakan mikroorganisme tanah yang bersifat sporofit yang menyerang cendawan patogen secara alami dan tidak memberikan peluang pada patogen untuk mencapai populasi yang cukup tinggi. *Trichoderma* mudah dibiakkan dalam waktu singkat, dapat disimpan dalam waktu yang lama, serta mudah diaplikasikan. Oleh karena itu, *Trichoderma* memiliki potensi dijadikan agen hayati dalam mengendalikan cendawan patogen fusarium karena sifatnya yang dapat menyerang. Penentuan dosis *Trichoderma* yang tepat mampu mengendalikan patogen secara efektif. Menurut Mariana (2022) penggunaan *Trichoderma* dengan dosis 400 kg/ha dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman bawang merah serta menekan penyakit moler dengan rata-rata waktu kemunculan penyakit 8-16 hari, dengan intensitas serangan 20,23 % dan keparahan penyakit hanya 18,16 %.

Dalam upaya peningkatan produksi, varietas juga menentukan keberhasilan usaha tani. Setiap varietas memiliki kemampuan yang berbeda-beda dalam menanggapi serangan penyakit. Rahmawati (2023) menyatakan bahwa pemberian *Trichoderma* pada bawang merah varietas Bima Brebes berpengaruh dalam menekan penyakit moler pada umur 4-8 MST, menghasilkan produksi bawang merah dengan rata-rata jumlah daun sebanyak 34,42 helai, rata-rata jumlah umbi per rumpun sebanyak 8,92 umbi, rata-rata diameter umbi 2,33 cm, serta rata-rata berat umbi perumpun 47,99 g.

Septania, dkk (2022) menambahkan bahwa pemberian *Trichoderma* pada varietas Tajuk menunjukkan rata-rata tinggi tanaman bawang merah mengalami peningkatan 0,68 cm-0,82 cm perhari dibandingkan dengan kontrol hanya 0,64 cm per hari. Pertambahan jumlah daun rata-rata sekitar 7,24-7,44 helai per hari sedangkan pada kontrol hanya 6,33 helai, rata-rata diameter umbi cenderung lebih besar 7,49 mm, rata-rata berat tanaman per rumpun hingga 24,68%, rata-rata berat segar umbi terdapat peningkatan sekitar 17,39%, serta rata-rata berat kering umbi per rumpun sekitar 25,13% dibandingkan kontrol.

Oleh karena itu, untuk pengendalian menggunakan *Trichoderma* perlu untuk menguji berapa dosis yang tepat untuk setiap varietas yang dipakai. Berdasarkan latar belakang diatas maka peneliti melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Dosis *Trichoderma harzianum* dan Varietas Bawang Merah untuk Mengendalikan Penyakit Moler (*Fusarium oxysporum*) dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)”.

METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Samudra, Kota Langsa, Provinsi Aceh. Bahan yang digunakan adalah, benih bawang merah varietas Bima Brebes (diperoleh dari CV. Argropundi Lestari beralamat di Kabupaten Brebes, Jawa Tengah), dan varietas Tajuk (berasal dari Nganjuk, Jawa Timur yang diperoleh dari petani bawang merah di Kabupaten Pidie, Aceh), mulsa, pupuk kandang sapi, *Trichoderma harzianum* (diperoleh dari Balai Riset Sungei Putih, Deli Serdang), pupuk SP-36, pupuk N (Urea), pupuk KCl, dan Mancozeb. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial, yang terdiri dari 2 faktor: Faktor Dosis *Trichoderma harzianum* terdiri dari 5 taraf, yaitu: $D_1= 0$ Kg/Ha, $D_2= 300$ Kg/Ha, $D_3= 350$ Kg/Ha, $D_4= 400$ Kg/Ha, $D_5= 450$ Kg/Ha, Faktor varietas bawang merah terdiri dari 2 taraf, yaitu: $V_1=$ Bima Brebes, $V_2=$ Tajuk. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali dengan demikian terdapat 30 satuan percobaan. Dalam satu plot terdiri atas 9 tanaman, sehingga jumlah keseluruhan tanaman adalah 270 tanaman.

Pemberian pupuk dasar terdiri dari pupuk kandang sapi dengan dosis 10 ton/ha dan SP-36 dengan dosis 200 kg/ha. Pupuk kandang sapi diaplikasikan bersamaan dengan *Trichoderma* dengan cara dicampurkan keduanya, setelah itu baru diratakan dengan tanah kemudian difermentasi selama 1 minggu, adapun pupuk SP-36 diberikan pada waktu 3 hari sebelum tanam dengan dosis 200 kg/ha dengan cara disebar lalu diaduk secara merata dengan tanah. Kemudian plot ditutup dengan mulsa. Pemupukan susulan pertama di lakukan pada umur 15 HST dengan memberi pupuk N (Urea) 150 kg/ha dan KCl 100 kg/ha. Pemupukan susulan kedua dilakukan pada saat tanaman berumur 30 HST sebanyak $\frac{1}{2}$ dosis pupuk

susulan pertama (Pujiati, *dkk.*, 2017). Sebelum ditanam benih dipotong 1/3 bagian secara melintang pada ujung umbi. Setelah dipotong kemudian umbi direndam selama 1 menit dengan fungisida berbahan aktif Mancozeb 80% dengan dosis 1 g/liter. Variabel yang diamati adalah; (1) Tinggi Tanaman (cm), (2) Jumlah Daun (Helai), (3) Jumlah Umbi per Tanaman Sampel (Siung), (4) Berat Umbi Segar per Tanaman Sampel (gr), (5) Berat Umbi Segar per Ha (Ton), (6) Berat Umbi Kering per Ha (Ton), (7) Kejadian Penyakit Moler, (8) Keparahan Penyakit, (9) Laju Perkembangan Penyakit (AUDPC), Pengamatan dilakukan pada umur tanaman 15, 30 dan 45 HST. Data hasil pengamatan dianalisis dengan sidik ragam (ANOVA) pada taraf 5% dan 1 %. Jika terdapat pengaruh sangat nyata, maka dilakukan uji lanjutan menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Dosis *Trichoderma harzianum*

Tinggi tanaman

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan dosis *Trichoderma harzianum* berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 15 HST. Namun berpengaruh tidak nyata pada umur 30 dan 45 HST. Rata-rata tinggi tanaman bawang merah pada umur 15, 30, dan 45 HST pengaruh pemberian dosis *Trichoderma harzianum* disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Tinggi Tanaman Bawang Merah Umur 15, 30, dan 45 HST Pengaruh Dosis *Trichoderma harzianum*

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)		
	15 HST	30 HST	45 HST
D ₁	18,34 a	20,51	15,17
D ₂	19,50 ab	22,64	18,53
D ₃	19,91 ab	24,16	23,04
D ₄	20,09 ab	21,65	18,64
D ₅	21,24 b	24,90	25,10
BNT _{0,05}	2,07	-	-

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%

Tabel 1. menunjukkan bahwa hasil uji BNT_{0,05} terhadap tinggi tanaman umur 15 HST pada perlakuan D₅ (450 Kg/Ha) berbeda nyata dengan D₁ (kontrol), namun berbeda tidak nyata pada D₂ (300 Kg/Ha), D₃ (350 Kg/Ha) dan D₄ (400 Kg/Ha). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian *Trichoderma* dengan dosis tinggi dapat membantu proses pertumbuhan tanaman bawang merah dibandingkan dengan tanpa pemberian *Trichoderma*. Diduga *Trichoderma* yang terurai dalam tanah mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman lewat pembelahan sel pada bagian ujung tumbuh pucuk dan bakal daun. Dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman bawang merah sangat memerlukan nutrisi hara dari pupuk yang diberikan.

Menurut Tiara *dkk.*, (2021), pemberian *Trichoderma* dapat memperbaiki struktur tanah dan memberikan unsur hara tambahan bagi tanaman inang sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi tanaman bawang merah. Sutarman *dkk.*, (2018) menambahkan bahwa jamur *Trichoderma* merupakan salah satu agen hayati yang memiliki potensi untuk

dimanfaatkan sebagai pupuk hayati dalam hal meningkatkan pertumbuhan tanaman bawang merah. Hal ini karena *Trichoderma* memiliki kemampuan sebagai agensia biofertilisasi bagi tanaman dan aktifitas fungsinya sebagai penyedia nutrisi bagi pertumbuhan tanaman bawang merah (Sutarman dan Prahasti 2022).

Tabel 1. juga menunjukkan tinggi tanaman umur 30 HST dan 45 HST berpengaruh tidak nyata. Hal ini dikarenakan pada pengamatan 30 HST dan 45 HST tanaman sudah memasuki fase generative. Bawang merah merupakan salah satu jenis tanaman umbi yang mengalokasikan nutrisinya ke bagian akar sebagai bentuk cadangan makanan pada masa generatif (Iswahyudi dkk, 2022).

Jumlah daun

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan dosis *Trichoderma harzianum* berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun pada umur 15, 30 HST dan 45 HST. Rata-rata jumlah daun bawang merah pada umur 15, 30, dan 45 HST pengaruh perlakuan dosis *Trichoderma harzianum* disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Jumlah Daun Bawang Merah Umur 15, 30, dan 45 HST Pengaruh Dosis *Trichoderma harzianum*

Perlakuan	Jumlah Daun (helai)		
	15 HST	30 HST	45 HST
D ₁	32,39	40,89	11,86
D ₂	36,44	50,83	22,00
D ₃	34,61	48,61	21,11
D ₄	34,56	44,56	21,11
D ₅	34,28	52,89	25,14

Tabel 2. menunjukkan bahwa pemberian dosis *Trichoderma* berpengaruh tidak nyata terhadap parameter jumlah daun bawang merah pada umur 15, 30 dan 45 HST. Hal ini diduga karena sifat *Trichoderma* bukan sebagai sumber penambah unsur hara langsung, namun berperan sebagai dekomposer dalam tanah. Sehingga, kurangnya unsur hara pada tanah terutama unsur N menyebabkan tanaman kekurangan nutrisi pada fase vegetatif.

Hal ini sesuai pendapat Wahyuni (2018) bahwa *Trichoderma* dapat berperan sebagai mikroba tanah yang memiliki peran dalam kesuburan tanah melalui dekomposisi bahan organik yang ada disekitar perakaran tanaman bawang merah. Wahyuni dan Nasution (2019) menambahkan *Trichoderma* menjadi dekomposer bahan organik, penambahan *Trichoderma* pada pupuk kandang ayam mampu meningkatkan kandungan unsur hara N, P dan K pada tanah, sehingga potensi dari *Trichoderma* dapat menguraikan lignin, selulosa dari bahan organik menjadi unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman bawang merah.

Jumlah umbi per tanaman sampel (siung), berat umbi segar per tanaman sampel (gr), berat umbi segar per ha (ton), berat umbi kering per ha (ton)

Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan dosis *Trichoderma* berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah umbi pertanaman sampel, berat umbi segar pertanaman sampel, berat umbi segar per ha, dan berat umbi kering per Ha. Rata-rata jumlah umbi pertanaman

sampel, berat umbi segar pertanaman sampel, berat umbi segar per ha, dan berat umbi kering per Ha pengaruh perlakuan dosis *Trichoderma harzianum* disajikan pada Tabel 3.

Trichoderma belum mampu dalam penyediaan nutrisi pada masa pertumbuhan, sebab *Trichoderma* dapat berkembang baik apabila kondisi tanah di area penanaman subur. Bukan hanya itu kurangnya dosis yang diberikan juga menjadi penyebab jamur *Trichoderma* tidak berkembang baik disekitaran perakaran tanaman, sehingga tanaman kekurangan nutrisi dalam membentuk umbi. Keberhasilan pembentukan umbi bawang merah sangat bergantung pada pertumbuhan fase vegetatif tanaman, banyaknya daun yang muncul dan struktur akar yang kuat berkaitan dalam perkembangan dan pembentukan jumlah umbi. Jika hasil jumlah umbi banyak maka akan berdampak pada berat segar dan berat kering umbi bawang merah. Banyaknya tanaman yang terserang penyakit moler juga berdampak pada hasil akhir dari tanaman bawang merah.

Tabel 3. Rata-rata Jumlah Umbi Pertanaman Sampel, Berat Umbi Segar Pertanaman Sampel, Berat Umbi Segar per Ha, dan Berat Umbi Kering per Ha Pengaruh Dosis *Trichoderma harzianum*

Perlakuan	Jumlah Umbi per Tanaman Sampel (Siung)	Berat Umbi Segar per Tanaman Sampel (gr)	Berat Umbi Segar per Ha (Ton)	Berat Umbi Kering per Ha (Ton)
D ₁	10,78	14,44	1,55	1,32
D ₂	11,94	23,68	2,67	2,41
D ₃	12,97	25,31	2,32	2,05
D ₄	10,94	20,21	1,68	1,43
D ₅	12,33	31,92	2,8	2,38

Menurut Elita *dkk.*, (2021) bahwa banyaknya populasi jamur *Trichoderma* dalam tanah akan dapat membantu metabolisme sehingga tanah mampu menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Septania *dkk.*, (2022) menambahkan jamur *Trichoderma* dalam tanah akan berasosiasi dengan akar tanaman sehingga tanaman akan diuntungkan dalam memperoleh ketersediaan hara untuk membentuk struktur organ-organ produksi seperti umbi.

Kejadian Penyakit Moler (%), dan Keparahan Penyakit Moler (%)

Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan dosis *Trichoderma harzianum* berpengaruh tidak nyata terhadap kejadian penyakit dan keparahan penyakit. Rata-rata kejadian penyakit dan keparahan penyakit pengaruh perlakuan dosis *Trichoderma harzianum* disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. menunjukkan bahwa pada penelitian ini *Trichoderma* belum mampu menekan perkembangan penyakit moler. Pengamatan penyakit moler yang dilakukan dari minggu awal hingga akhir terus meningkat dilapangan hal ini diduga adanya faktor eksternal seperti lingkungan yang mendukung dalam perkembangan penyakit moler. Pada saat penanaman dilakukan kondisi cuaca di area penelitian tidak menentu sehingga jamur patogen *F. oxysporum* berkembang biak dengan cepat menyerang tanaman bawang merah. Penyakit moler ini menyerang tanaman bawang merah pada bagian akar dan umbi. Tingginya serangan dari penyakit ini dapat menurunkan hasil produksi tanaman bawang

merah. Dari pengamatan di lapangan bahwa gejala awal penyakit moler muncul pada saat tanaman memasuki umur 11 HST sampai keparahan penyakit meningkat di umur terakhir masa panen (50 HST) dengan ditandai daun berwarna kuning, meliuk, kerdil dan akar pada pangkal umbi akan membusuk dan ditumbuhi miselium cendawan patogen sehingga lama-kelamaan daun akan layu dan mengalami kematian (Gambar 1).

Tabel 4. Rata-rata Kejadian Penyakit dan Keparahan Penyakit Pengaruh Dosis *Trichoderma harzianum*

Perlakuan	Kejadian Penyakit (%)			Keparahan Penyakit (%)		
	15 HST	30 HST	45 HST	15 HST	30 HST	45 HST
D ₁	46,07	52,82	57,13	45,01	45,10	45,15
D ₂	46,07	54,45	57,48	45,01	45,13	45,15
D ₃	45,00	53,95	55,80	45,00	45,08	45,14
D ₄	45,00	56,31	56,12	45,00	45,09	45,19
D ₅	45,00	58,11	55,64	45,00	45,10	45,13



a. Gejala awal moler



b. Gejala kedua moler



c. Gejala ketiga moler



d. Gejala keempat moler



e. Gejala kelima moler



f. Gejala terakhir moler



g. Miselium jamur patogen pada umbi bawang merah

Gambar 1. Gejala Moler dan Miselium Jamur Patogen pada Umbi Bawang Merah (Dokumentasi Pribadi, 2024).

Hal ini sesuai pendapat Juwanda *dkk.*, (2016) bahwa tanaman yang terkena penyakit moler akan terlihat busuk pada akar, daunnya terlihat memelintir kebawah, menguning pada ujung dan tepi daun, daun menjadi roboh dan pada bagian umbi lapis ada koloni jamur fusarium yang berwarna putih.

Menurut Hikmahwati *dkk.* (2020) penyakit yang disebabkan oleh cendawan patogen menjadi masalah utama sampai saat ini dikarenakan pengendalian untuk menekan berkembangnya cendawan ini belum ada yang efektif sebab karakter cendawan yang bersifat tular tanah dan tular udara penyebarannya sangat cepat. Faktor yang mempengaruhi aktivitas *Trichoderma* dalam mengurangi keparahan penyakit karena laju pertumbuhannya yang cepat, namun *Trichoderma* bertahan hidup dalam tanah dengan bersaing bersama patogen atau residu fungisida dalam tanah, populasi *Trichoderma* di dalam tanah juga dipengaruhi oleh faktor fisik, kimia dan biologi tanah (Sandy *dkk.*, 2019).

Pengaruh Varietas Bawang Merah

Tinggi tanaman dan jumlah daun

Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan varietas bawang merah berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun. Rata-rata tinggi tanaman dan jumlah daun pengaruh perlakuan varietas bawang merah disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata Tinggi Tanaman dan Jumlah Daun Pengaruh Varietas Bawang Merah

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)			Jumlah Daun (helai)		
	15 HST	30 HST	45 HST	15 HST	30 HST	45 HST
V ₁	20,28	23,13	20,66	34,78	48,24	22,93
V ₂	19,36	22,41	19,53	34,13	46,87	17,55

Tabel 5. menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman bawang merah varietas Tajuk dan Bima Brebes memiliki respon yang berbeda terhadap kondisi lingkungan termasuk dengan pemberian *Trichoderma*. Tinggi tanaman, jumlah daun, diameter umbi, jumlah umbi, dan ketahanan penyakit dipengaruhi oleh sifat karakter gen yang berbeda dari varietas bawang merah yang ditanam. Dari hasil dilapangan ternyata jumlah daun tidak sesuai dengan deskripsi masing-masing varietas, dikarenakan varietas yang berdaya hasil tinggi di suatu tempat belum tentu memberikan hasil yang tinggi di tempat lain.

Menurut Herwanda *dkk.*, (2017) bahwa keberhasilan pertumbuhan suatu tanaman tidak hanya dipengaruhi oleh faktor genetik, namun juga faktor lingkungan seperti air, angin, kelembaban dan sinar matahari. Pertumbuhan tanaman akan optimal jika kondisi lingkungan dimana tanaman itu tumbuh terpenuhi. Jaya *dkk.*, (2020) menambahkan bahwa jenis kombinasi cendawan *Trichoderma* terhadap tanaman memiliki fungsi dan tanggap yang berbeda pada tanaman dalam hal serapan hara, pertumbuhan dan reproduksi tanaman.

Jumlah umbi per tanaman sampel (siung) dan berat umbi segar per tanaman sampel (gr)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan varietas bawang merah berpengaruh nyata terhadap jumlah umbi per tanaman sampel. Tetapi berpengaruh tidak nyata pada berat umbi segar pertanaman sampel. Rata-rata jumlah umbi pertanaman sampel dan berat umbi segar pertanaman sampel pengaruh varietas bawang merah disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata Jumlah Umbi Pertanaman Sampel dan Berat Umbi Segar Pertanaman Sampel Pengaruh Varietas Bawang Merah

Perlakuan	Jumlah Umbi per Tan Sampel (Siung)	Berat Umbi Segar Per Tan Sampel (gr)
V ₁	8,19 a	22,37
V ₂	15,40 ab	23,85
BNT _{0,05}	1,52	-

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%

Tabel 6. menunjukkan bahwa hasil uji BNT_{0,05} terhadap jumlah umbi pertanaman sampel pada perlakuan V₂ (varietas tajuk) berbeda nyata dengan V₁ (varietas bima brebes). Hal ini diduga bahwa penggunaan varietas tajuk di lapangan berpengaruh pada jumlah umbi dikarenakan varietas tajuk relatif lebih tahan terhadap serangan penyakit moler dibandingkan dengan varietas bima brebes yang relatif rentan terhadap serangan penyakit moler. Adapun pertumbuhan tanaman dalam pembentukan umbi ditentukan oleh faktor genetik dari varietas yang digunakan dan adanya unsur hara yang mencukupi dalam pembentukan umbi. Hasil jumlah umbi dari berbagai varietas ditentukan oleh interaksi genetica dan lingkungan pada saat fase pertumbuhan tanaman.

Menurut Edi (2019) bahwa jumlah banyaknya siung bawang merah ditentukan oleh faktor genetik tanaman dan faktor pemupukan. Penggunaan varietas yang berbeda memberikan hasil bawang merah yang berbeda baik dari segi jumlah umbi maupun berat segarnya, sehingga setiap varietas memiliki pertumbuhan dan adaptasi yang berbeda-beda. Menurut Sihombing dkk., (2013) menambahkan bahwa ketersediaan varietas yang sesuai dengan lingkungan berpotensi terhadap daya hasil, namun jika kondisi lingkungan tidak teratur seperti curah hujan tinggi, suhu dan kelembaban yang rendah dapat memungkinkan *Trichoderma* juga tidak mampu berinteraksi dengan tanaman.

Berat umbi segar per ha (ton) dan berat umbi kering per ha (ton)

Hasil pengamatan berat umbi segar per ha dan berat umbi kering per ha disajikan pada Lampiran 21 dan 24. Data transformasi disajikan pada Lampiran 22 dan 25. Sedangkan analisis sidik ragam disajikan pada Lampiran 23 dan 26. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan varietas bawang merah berpengaruh nyata terhadap berat umbi segar per ha dan berat umbi kering per ha. Rata-rata berat umbi segar per ha dan berat umbi kering per ha pengaruh varietas bawang merah disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata Berat Umbi Segar per Ha dan Berat Umbi Kering per Ha Pengaruh Varietas Bawang Merah

Perlakuan	Berat Umbi segar per Ha (Ton)	Berat Umbi kering per Ha (Ton)
V ₁	1,73 a	1,46 a
V ₂	2,68 a	2,38 a
BNT _{0,05}	1,95	1,85

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%.

Tabel 7. menunjukkan bahwa hasil uji $BNT_{0,05}$ terhadap berat umbi segar per ha dan berat umbi kering per ha pada perlakuan V_2 (Varietas Tajuk) berbeda tidak nyata dengan V_1 (Varietas Bima Brebes). Namun berat umbi segar dan berat umbi kering tanaman bawang merah Varietas Tajuk (V_2) lebih tinggi daripada Varietas Bima Brebes (V_1). Hal ini diduga bahwa varietas tajuk berpengaruh terhadap meningkatnya hasil berat umbi segar dan umbi kering tanaman bawang merah dikarenakan hasil jumlah siung umbi bawang merah varietas tajuk mengindikasikan tanaman kultivar tajuk banyak mengandung air di dalam jaringannya. Namun hasil berat umbi kering lebih kecil disebabkan umbi tidak terbentuk sempurna. Hal ini diduga karena banyaknya penyakit moler menyerang pada tanaman bawang merah dewasa menyebabkan hasil panen yang didapat menurun karena bentuk ukuran umbi lebih kecil dan disertai busuk pada saat panen, dibandingkan dengan umbi bawang merah yang sehat.

Menurut Ibrahim *dkk.*, (2023) bahwa awal penyakit moler terjadi pada pembusukan umbi sehingga terjadi gangguan metabolisme tanaman, seiring pertumbuhan tanaman penyakit moler akan menyebar dan menginfeksi tanaman bawang merah sekitarnya. Penyakit ini menyebabkan kerusakan tanaman secara luas dalam waktu singkat dan dapat menyebabkan kehilangan hasil hingga 50%.

Kejadian penyakit (%)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan varietas bawang merah berpengaruh sangat nyata terhadap kejadian penyakit pada umur 30 dan 45 HST. Rata-rata berat umbi segar per ha dan berat umbi kering per ha pengaruh varietas bawang merah disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata Kejadian Penyakit Pengaruh Varietas Bawang Merah

Perlakuan	Kejadian Penyakit (%)		
	15 HST	30 HST	45 HST
V_1	45,86	62,67 b	64,85 b
V_2	45,00	47,59 a	48,02 a
$BNT_{0,05}$	-	11,33	14,89

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%

Tabel 8. menunjukkan bahwa hasil uji $BNT_{0,05}$ terhadap persentase kejadian penyakit moler pada perlakuan varietas tajuk berbeda nyata dengan perlakuan varietas bima brebes pada umur 30 dan 45 HST. Penggunaan varietas tajuk lebih baik terhadap persentase kejadian penyakit. Hal ini diduga bahwa mikroorganisme yang ada pada *Trichoderma* berperan untuk menekan penyakit moler pada varietas tajuk walaupun tidak semua tanaman sehat sampai memasuki fase generatif. Pada Gambar 2. memperlihatkan bahwa varietas tajuk dengan dosis *Trichoderma* yang tinggi mampu memberikan pertumbuhan terbaik pada tanaman bawang merah walaupun sebagian dari tanaman terserang, namun pada varietas bima brebes dengan perlakuan dosis *Trichoderma* yang sama menunjukkan perkembangan pertumbuhan yang berbeda. Rendahnya persentase kejadian penyakit pada varietas tajuk menunjukkan bahwa varietas ini tahan terhadap serangan penyakit moler dengan bantuan aplikasi *Trichoderma*.



Gambar 2. Kejadian Penyakit pada Varietas Tajuk dan Bima Brebes pada Umur 45 Hari Setelah Tanam (HST) (Dokumentasi Pribadi, 2024).

Hal ini sesuai dengan pendapat Aprilia *dkk.*, (2020) bahwa pada uji keragaman genetik dan sifat ketahanan penyakit moler pada beberapa kultivar bawang merah terbagi pada 3 kategori level ketahanan yaitu batu ijo dan rubaru termasuk kategori tahan, katumi, lembah palu, pikatan dan tajuk termasuk dalam kategori agak tahan, sedangkan bauji, manjung, super philip dan bima brebes termasuk dalam kategori rentan terhadap penyakit layu fusarium. Kaeni *dkk.*, (2014) menambahkan bahwa kejadian penyakit yang terjadi dapat ditekan dengan perlakuan pada bibit sebelum penanaman, meskipun setiap kultivar menginginkan perlakuan yang berbeda-beda.

Keparahan penyakit (%)

Hasil keparahan penyakit disajikan pada Lampiran 36, 39 dan 42. Data transformasi disajikan pada Lampiran 37, 40, dan 43. Sedangkan analisis sidik ragam disajikan pada Lampiran 38, 41 dan 44. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan varietas bawang merah berpengaruh sangat nyata terhadap keparahan penyakit. Rata-rata keparahan penyakit pengaruh varietas bawang merah disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Rata-rata Keparahan Penyakit Pengaruh Varietas Bawang Merah

Perlakuan	Keparahan Penyakit (%)		
	15 HST	30 HST	45 HST
V ₁	45,005	45,18 a	45,27 b
V ₂	45,00	45,02 a	45,03 a
BNT _{0,05}	-	0,17	0,17

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%.

Tabel 9. menunjukkan bahwa hasil uji BNT_{0,05} terhadap persentase keparahan penyakit moler pada perlakuan varietas tajuk berbeda nyata dengan perlakuan varietas bima brebes pada umur 45 HST. Varietas tajuk memberikan hasil lebih baik terhadap persentase keparahan penyakit. Hasil pengamatan dilapangan menunjukkan adanya perbedaan pada tingkat keparahan penyakit moler pada kedua varietas, pada umur 15 HST tingkat keparahan rendah dibandingkan dengan pengamatan 30 sampai 45 HST tingkat keparahan penyakit bertambah tinggi (Gambar 3).



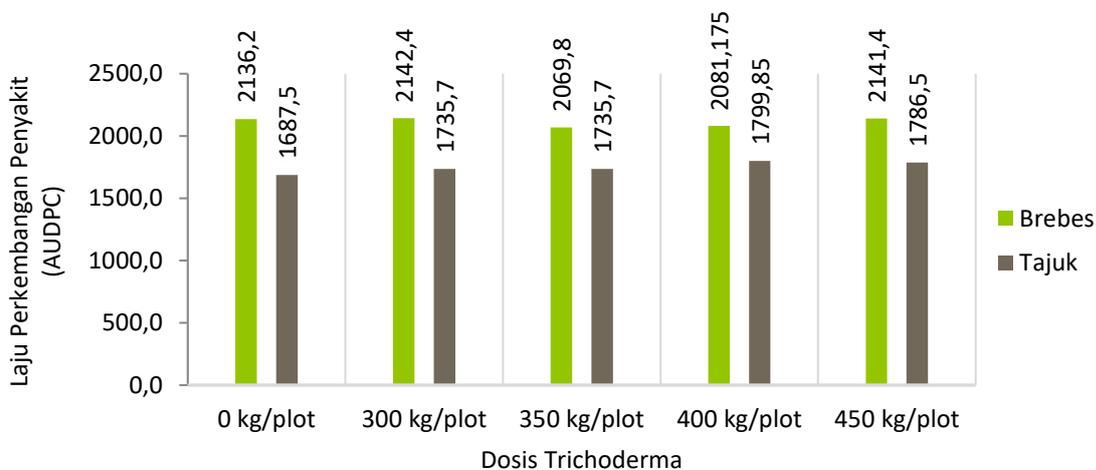
Gambar 3. Tingkat Keparahan Penyakit Moler pada Umur 15, 30, dan 45 Hari Setelah Tanam (HST) (Dokumentasi Pribadi, 2024).

Hal ini diduga meningkatnya keparahan penyakit karena cuaca yang tidak menentu menyebabkan perkembangan patogen jamur menjadi lebih berkembang jumlahnya, sehingga keparahan penyakit di lapangan meningkat. Namun pada varietas tajuk tingkat keparahan penyakit moler lebih rendah karena selain vareitasnya tahan penyakit juga dibantu dengan adanya jamur *Trichoderma* di dalam tanah yang diberikan.

Menurut Sholeh *dkk.*, (2023) bahwa perkembangan penyakit moler dipengaruhi oleh faktor ketahanan dari varietas bawang merah yang ditanam serta pengaruh tingkat curah hujan, suhu dan kelembaban dari lingkungan tempat budidaya. Maintang dan Warda (2021) menambahkan bahwa *Trichoderma* dapat memberikan penekanan pada perkembangan patogen fusarium penyebab penyakit moler pada tanaman bawang merah apabila didukung dengan kondisi tempat dan varietas bawang merah.

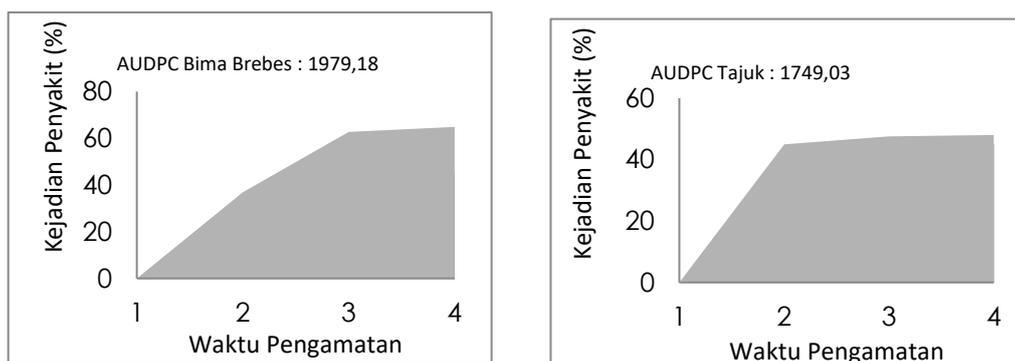
Laju Perkembangan Penyakit (AUDPC)

Aplikasi dosis *Trichoderma* terhadap varietas bawang merah tajuk mampu menurunkan luas bawah kurva perkembangan penyakit moler dibandingkan dengan varietas bima brebes. Pemberian dosis *Trichoderma* 350 Kg/Ha dengan varietas tajuk memberikan penekanan tertinggi terhadap penyakit moler, sehingga luas bawah kurva perkembangan penyakit moler rendah. Ini disebabkan keberhasilan jamur *Trichoderma* dalam mengendalikan patogen fusarium. Ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Pengaruh Dosis *Trichoderma harzianum* dan Varietas Bawang Merah pada Tanaman Bawang Merah terhadap Laju Perkembangan Penyakit Moler

Menurut Sundari *dkk.*, (2014) penggunaan jamur *Trichoderma* sebagai agen antagonis karena mempunyai kemampuan antagonis yang tinggi dalam menghambat pertumbuhan jamur patogen. Varietas tajuk menunjukkan luas bawah kurva perkembangan penyakit yang jauh lebih rendah (1749,03 dsu) dibandingkan bima brebes (1979,18 dsu). Gambar 5. luas bawah kurva perkembangan penyakit pada kedua varietas. Grafik ini menunjukkan bahwa varietas tajuk merupakan varietas yang lebih tahan terhadap serangan penyakit moler dibandingkan bima brebes. Sesuai pendapat Indrawan *dkk.*, (2023) bahwa semakin berkurang luas perkembangan penyakit moler, maka varietas tersebut semakin tahan terhadap penyakit moler.



Gambar 5. Luas Bawah Kurva Perkembangan Penyakit Moler pada Dua Varietas Bawang Merah

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dosis *Trichoderma harzianum* berpengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman umur 15 HST, namun berpengaruh tidak nyata terhadap parameter tinggi tanaman umur 30 dan 45 HST, jumlah daun, jumlah umbi per tanaman sampel, berat umbi segar per tanaman sampel, berat umbi segar per Ha, berat umbi kering per Ha, kejadian penyakit dan keparahan penyakit. Hasil yang terbaik diperoleh pada dosis *Trichoderma* 450 Kg/Ha (D₅). Varietas bawang merah berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah umbi per tanaman sampel, kejadian penyakit pada umur 30 dan 45 HST, dan keparahan penyakit pada umur 45 HST. Namun berpengaruh tidak nyata pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, berat umbi segar per tanaman sampel, berat umbi segar per Ha, berat umbi kering per Ha, kejadian penyakit pada umur 15 HST dan keparahan penyakit pada umur 15 dan 30 HST. Hasil yang terbaik diperoleh pada varietas tajuk (V₂). Tidak terdapat interaksi antara perlakuan dosis *Trichoderma harzianum* dan varietas bawang merah terhadap semua parameter.

Saran

Untuk budidaya tanaman bawang merah dan menekan penyakit moler disarankan menggunakan dosis 450 Kg/Ha dengan varietas tajuk. Perlu dilakukan penelitian lanjutan terhadap beberapa parameter yang belum terdapat pengaruhnya dengan meningkatkan dosis *Trichoderma harzianum*.

DAFTAR PUSTAKA

- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2022. *Produksi Bawang Merah RI 2021*. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Aprilia I, Maharijaya A, Sobir, 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.
- Asih DNS. 2022. Dinamika Agroekosistem Penyakit Moler (*Fusarium oxysporum* F. Sp. *Cepae*) Bawang Merah di Sentra Produksi Kabupaten Brebes. *Tesis*. Program Studi Fitopatologi. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Edi S. 2019. Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Bawang Merah Pada Dua Cara Tanam di Lahan Kering Dataran Rendah Kota Jambi. *Jurnal Agroecotenia*, 2(1): 1 - 10.
- Elita N, Erlinda R, Harmailis, Susila E. 2021. Pengaruh Aplikasi *Trichoderma* spp. *Indigenous* terhadap Hasil Padi Varietas Junjuang Menggunakan *System of Rice Intensification*. *Jurnal Tanah dan Iklim*, 45(1): 79-89.
- Firmansyah M A, Anto A. 2013. *Teknologi Budidaya Bawang Merah Lahan Marjinal di Luar Musim*. Kantor Perwakilan Bank Indonesia. Kalimantan Tengah.
- Herwanda R, Murdiono EW, Koesriharti. 2017. Aplikasi Nitrogen dan Pupuk Daun terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa* L. var. *ascalonicum*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(1): 46 - 53.
- Hikmahwati H, Auliah MR, Ramlah R, Fitrianti F. 2020. Identifikasi Cendawan Penyebab Penyakit Moler Pada Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Di Kabupaten Enrekang. *Agrovital*, 5(2): 83-86.
- Ibrahim AGS, Abadi LA. 2023. Pengujian Agens Hayati terhadap Penyakit Layu Fusarium (*Fusarium oxysporum*) Pada Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) di Kecamatan Ciseeng, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. *Jurnal HPT*, 11(4): 163-172
- Indrawan T, Sudantha MI, Astiko W. 2023. Pengaruh Dosis Biofungisida Legundi (*Vitex trifolia*) Fermentasi *Trichoderma* terhadap Insiden Penyakit Layu Fusarium Pada Beberapa Varietas Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek*, 2(1): 26-36.
- Iswahyudi I, Garfansa MP, Khosim S, Awidiyantini R. 2022. Pengaruh Pemotongan Umbi Bibit Dan Pemberian Dosis Pupuk Npk Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonium* L). *Jurnal Pertanian Presisi (Journal of Precision Agriculture)*, 6(1): 50-62.
- Juwanda M, Khotimah K, Amin M. 2016. Peningkatan Ketahanan Bawang Merah terhadap Penyakit Layu Fusarium Melalui Induksi Ketahanan dengan Asam Salisilat secara *Invitro*. *Jurnal Agrin*, 20(1): 15 - 28.
- Juwanda M, Wadli. 2018. Pengaruh Jarak Tanam dan Pemberian Dosis Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Agrin*, 22(1): 56 - 65.
- Kaeni E, Toekidjo, Subandiyah S. 2014. Efektivitas Suhu dan Lama Perendaman Bibit Empat Kultivar Bawang Merah (*Allium cepa* L. Kelompok *Aggregatum*) Pada Pertumbuhan dan Daya Tanggapnya terhadap Penyakit Moler. *Jurnal Vegetalika*, 3(1): 53-65.
- Mahmood I, Imadi SR, Shazadi K, Gul A, Hakeem KR. 2016. Effects of Pesticides on Environment. *Springer International Publishing Switzerland*. 253-269.

- Maintang, Warda. 2021. Pengaruh Aplikasi *Trichoderma* Sp terhadap Hasil dan Penekanan Penyakit Moler Pada Tanaman Bawang Merah di Lahan Kering Pada Musim Penghujan. *Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*, 24(1): 1 - 11.
- Mariana. 2022. Aplikasi *Trichoderma* Sp. dalam Menekan Penyakit Moler pada Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Agrosamudra*, 9(1): 10-18.
- Pujiati, Primiani N, Marheny. 2017. *Budidaya Bawang Merah pada Lahan Sempit*. Program Studi Pendidikan Biologi. Madiun.
- Pujiati, Primiani N, Marheny. 2017. *Budidaya Bawang Merah pada Lahan Sempit*. Program Studi Pendidikan Biologi. Madiun.
- Rahmawati I. 2023. Efektivitas Penggunaan Cendawan Antagonis *Trichoderma* Hazarium untuk Pengendalian Penyakit Layu pada Tanaman Bawang Merah. *Jurnal of Comprrehensive Science*, 2(5): 1133-1144.
- Sandy G, Ratih S, Suharjo R, Akin MH. 2019. Pengaruh *Trichoderma* sp. Sebagai Agen Peningkatan Ketahanan Tanaman padi terhadap Penyakit Hawar Daun. *Jurnal Agrotek Tropika*, 7(3): 423 - 432.
- Septania VP, Saidah, Basri Z. 2022. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawnag Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada Kombinasi *Trichoderma Asparellum* dan Pupuk Kandang. *Jurnal Agrotech*, 12(1): 1-9.
- Sholeh IM, Nurcahyanti DS. 2023. Perkembangan Penyakit Moler (*Fusarium oxysporum* F.Sp *cepae*) Pada Sentra Produksi Bawang Merah di Kabupaten porbolinggo. *Jurnal Berkala Ilmiah Pertanian*, 6(2): 56 - 62.
- Sihombing C, Setiada H, Hasyim, Hasmawi. 2013. Tanggap Beberapa Varietas Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) terhadap Pemberian *Trichoderma* sp. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 1(3): 385 - 395.
- Sundari A, Khotimah S, Linda R. 2014. Daya Antagonis Jamur *Trichoderma* sp terhadap Jamur *Diplodia* sp. Penyebab Busuk Batang Jeruk Siam (*Citrus nobilis*). *Jurnal Protobiont*, 2(1): 26-36
- Sutarman S, Prahasti T. 2022. Uji keragaan *Trichoderma* sebagai pupuk hayati dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah. *Jurnal Agrotek Tropika*, 10(3), pp.421-428.
- Sutarman., Prihatiningrum, E. A., Miftahurrohmat. 2018. Initial Growth Response of Shallot on *Trichoderma* Formulated in Oyster Mushroom Cultivation Waste. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*, 420: 012064.
- Tiara D, Tantawi RA, Mardiana S. 2021. Penggunaan *Trichoderma* Sp. Untuk Mengendalikan Busuk Umbi Pada Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 3(1): 64 - 75.
- Wahyuni SH. 2018. Potensi *Trichoderma Viride* dalam Menekan Serangan *Sclerotium rolfsii* pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.). *Jurnal Agrotek Lestari*, 5(1): 51-57.
- Wahyuni SH, Nasution DPY. 2019. Utilization of *Trichoderma viride* as Organic Fertilizer to Induce the Resistance of Banana Seeds on *Fusarium oxysporum* f.sp cubense (FOC). *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 260: 1-6.
- Wibowo RP, Surbakti NJR. 2023. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Permintaan dan Penawaran Bawang Merah di Indonesia. *Agro Bali: Agricultural Journal*, 6(2): 326-336.