



Pengaruh Biopestisida Fobio dan Agens Hayati *Trichoderma* sp. terhadap Penyakit Layu Fusarium pada Bawang Merah

Effect of Application Fobio Biopesticide and Biological Agents Trichoderma sp. on Fusarium Wilt Disease in Shallots

Author(s): Farisa⁽¹⁾; Dita Megasari⁽¹⁾; Sri Wiyatiningsih^{(1)*}

⁽¹⁾ Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

* Corresponding author: sri.wiyatiningsih@upnjatim.ac.id

Submitted: 23 Jan 2023

Accepted: 6 Mar 2023

Published: 31 Mar 2023

ABSTRAK

Pengendalian penyakit tanaman bawang merah hingga saat ini masih mengandalkan fungisida kimia yang dapat mencemari lingkungan, sehingga perlu dilakukan pengendalian secara hayati dan ramah lingkungan. Alternatif yang dapat diterapkan adalah menggunakan Biopestisida Fobio dan agens hayati *Trichoderma* sp. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui respon aplikasi Biopestisida Fobio dan agens hayati *Trichoderma* sp. terhadap penyakit layu fusarium pada bawang merah. Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus–Oktober 2022 di Kecamatan Kedopok, Kota Probolinggo. Penelitian menggunakan Rancangan Petak Terbagi dengan dua faktor, yaitu konsentrasi Biopestisida Fobio terdiri dari 3 taraf yaitu petak utama adalah F0 (kontrol atau perlakuan pestisida kimia), F1 (Fobio 5 ml/liter), F2 (Fobio 7,5 ml/liter) dan anak petak yaitu konsentrasi *Trichoderma* sp. terdiri dari 3 taraf yaitu T0 (kontrol atau perlakuan pestisida kimia), T1 (*Trichoderma* sp. 10 ml/liter), T2 (*Trichoderma* sp. 20 ml/liter) sehingga terdapat 9 kombinasi perlakuan. Parameter pengamatan meliputi periode inkubasi, kejadian penyakit, berat basah umbi, dan berat kering umbi. Hasil penelitian dari semua kombinasi perlakuan tidak berbeda nyata. Hasil perlakuan aplikasi Biopestisida Fobio menunjukkan bahwa tanaman bawang merah berbeda nyata terhadap periode inkubasi. Pengaplikasian Biopestisida Fobio dan agens hayati *Trichoderma* sp. dapat meningkatkan ketahanan tanaman dengan munculnya gejala paling lama 20 HST. Biopestisida Fobio mampu menekan laju perkembangan layu fusarium, sedangkan Agens hayati *Trichoderma* sp. selain digunakan sebagai pengendali hayati juga dapat meningkatkan hasil produksi.

Kata Kunci:

Bawang Merah;
Biopestisida
Fobio;
Layu Fusarium;
Trichoderma sp.

ABSTRACT

Keywords:

Shallot;
Fobio
Biopesticide;
Fusarium Wilt;
Trichoderma sp.

The control of shallot plant diseases still relies on chemical fungicides which can pollute the environment, so it's necessary to carry out biological and environmentally friendly controls using Fobio Biopesticide and biological agent Trichoderma sp. The purpose of this study was to determine the response of the application of Fobio Biopesticide and biological agent Trichoderma sp. against fusarium wilt in shallots. The research was conducted in August-October 2022 in Kedopok District, Probolinggo City. The study used a split-plot design with two factors, each as the main plot and the subplot. The main plot was the concentration of Fobio Biopesticide which consisted of 3 levels, namely F0 (control or chemical pesticide treatment), F1 (Fobio 5 ml/liter), and F2 (Fobio 7.5 ml/liter). The subplot was the concentration of Trichoderma sp. consisted of 3 levels, namely T0 (control or chemical pesticide treatment), T1 (Trichoderma sp. 10ml/liter), and T2 (Trichoderma sp. 20 ml/liter), so there were 9 treatment combinations. Parameters observed included incubation period, disease incidence, dry weight of tubers, and fresh weight of tubers. The results of all treatment combinations were not significantly different. The results of the application of Fobio Biopesticides showed that shallot plants were significantly different in the incubation period parameter. Trichoderma sp. increased plant resistance with the appearance of symptoms for a maximum of 20 HST. Biopesticide Fobio was unable to suppress the growth rate of the fusarium. On the other hand, not only Trichoderma sp. can be used as a biopesticide agent, but it also could increase yield.



PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan salah satu komoditas sayuran unggulan yang mempunyai nilai ekonomi tinggi. Kendala utama pada peningkatan produktivitas bawang merah adalah gangguan hama dan penyakit. Penyakit penting pada bawang merah yang saat ini menimbulkan banyak kerugian di beberapa sentra produksi bawang merah adalah penyakit layu fusarium yang disebabkan oleh *Fusarium oxysporum*. Tingkat serangan penyakit layu fusarium ini cukup tinggi pada musim hujan. Gejala layu fusarium yang ditimbulkan oleh patogen yaitu daun menguning dan cenderung terpelintir. Kehilangan hasil akibat serangan penyakit layu fusarium dalam penelitian Prakoso *et al.*, (2016) mencapai lebih dari 50%. Patogen ini menghasilkan spora sebagai alat perkembangbiakannya dan menyerang bagian akar tanaman sehingga menyebabkan gangguan pengangkutan air dan unsur hara yang mengakibatkan kelayuan pada tanaman yang terinfeksi.

Pengendalian penyakit layu fusarium pada tanaman bawang merah hingga saat ini masih mengandalkan penggunaan fungisida kimia yang dapat mencemari lingkungan. Pengendalian secara hayati dan ramah lingkungan dapat dilakukan dengan penggunaan Biopestisida (Fobio) dan agens hayati *Trichoderma* sp. Biopestisida Fobio dalam studi perkembangan multiantagonis dengan agens hayati *Trichoderma* sp. dijadikan sebagai agens pengendali patogen secara hayati.

Penggunaan Biopestisida Fobio berfungsi sebagai mikroorganisme yang bertujuan untuk meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan patogen (Fitriana *et al.*, 2020). Komposisi Biopestisida Fobio yang digunakan dalam penelitian ini mengandung diantaranya khamir, bakteri pelarut *phosphat*, *Lactobacillus* sp., *Rhizobium* sp., bakteri amilolitik, bakteri proteolitik, bakteri

fotosintetik, bakteri amonifikasi, dan bakteri nitrifikasi (Rahayu *et al.*, 2021).

Menurut Purwantisari (2009) *Trichoderma* sp. juga dapat mengkoloni rhizosfer dengan cepat dan melindungi akar dari serangan patogen. Penelitian telah dibuktikan oleh Yasintasari *et al.*, (2021) yang menjelaskan bahwa aplikasi *Trichoderma* sp. berpengaruh sangat nyata terhadap intensitas serangan penyakit layu fusarium serta mampu mengurai unsur N, P serta unsur hara yang bersenyawa dengan Al, Fe, dan Mn serta menghasilkan auksin yang dapat merangsang pertumbuhan tanaman. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui respon aplikasi Biopestisida (Fobio) dan agens hayati *Trichoderma* sp. terhadap penyakit layu fusarium pada bawang merah.

METODOLOGI

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak kentang gula (EKG), benih bawang merah varietas Biru Lanchor, isolat jamur *Trichoderma* sp., Biopestisida (Fobio), dan fungisida kimia (Mankozeb). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus hingga Oktober 2022 di lahan Kelurahan Jrebeg Kulon, Kecamatan Kedopok, Kota Probolinggo, dengan menggunakan Rancangan Split Plot dengan dua faktor. Konsentrasi Biopestisida (Fobio) terdiri dari 3 taraf di petak utama yaitu F0 (kontrol atau perlakuan pestisida kimia), F1 (Fobio 5 ml/liter), F2 (Fobio 7,5 ml/liter) dan konsentrasi *Trichoderma* sp. terdiri dari 3 taraf di anak petak yaitu T0 (kontrol atau perlakuan pestisida kimia), T1 (*Trichoderma* sp. 10 ml/liter), T2 (*Trichoderma* sp. 20 ml/liter). Perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga terdapat 9 kombinasi perlakuan dengan jumlah 27 petak percobaan dan setiap perlakuan terdiri dari 100 tanaman, dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm.

Pelaksanaan penelitian ini meliputi pembuatan Agens Hayati *Trichoderma* sp. dengan bahan dasar EKG (ekstrak kentang gula), persiapan media tanam dengan

sterilisasi lahan menggunakan Biopestisida (Fobio), persiapan benih bawang merah yang direndam dengan Biopestisida (Fobio), penanaman, dan pemeliharaan. Pengaplikasian agens hayati *Trichoderma* sp. dan Biopestisida Fobio dilakukan dengan cara disemprotkan pada tanaman bawang merah sesuai dengan konsentrasi perlakuan yang telah ditentukan dengan interval waktu 2-3 hari

Parameter pengamatan meliputi periode inkubasi, kejadian penyakit, berat basah bawang merah, dan berat kering bawang merah. Pengamatan dilakukan setiap hari, mulai dari penanaman hingga tanaman tampak bergejala penyakit. Kejadian penyakit layu fusarium diamati sejak tanaman berumur 7 HST. Kejadian penyakit dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$KP = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

KP = kejadian penyakit (%)

N = total tanaman yang diamati

N = jumlah tanaman yang terserang patogen

Data hasil pengamatan pada setiap perlakuan dianalisa dengan menggunakan software SPSS. Data hasil diuji lanjut dengan uji DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Periode Inkubasi

Periode inkubasi merupakan awal munculnya gejala penyakit layu fusarium pada tanaman bawang merah. Periode inkubasi diamati dengan cara mengamati periode munculnya gejala penyakit pertama kali. Pengamatan dilakukan setiap hari, mulai dari penanaman hingga tanaman menunjukkan gejala penyakit layu fusarium. Hasil perlakuan menunjukkan bahwa periode inkubasi pada petak utama bawang merah berbeda nyata terhadap periode inkubasi pada hari munculnya gejala terlama yaitu 20 HST (Tabel 1). Biopestisida Fobio diduga dapat meningkatkan ketahanan tanaman bawang merah terhadap layu fusarium. Semakin lama periode inkubasi maka akan semakin lama tanaman mengalami kerusakan dan diharapkan tanaman bawang merah masih dapat membentuk umbi baru. Menurut Kaeni *et al.*, (2014) dalam penelitiannya, munculnya gejala penyakit moler paling cepat pada umur 7 HST. Aenul (2021) juga menjelaskan bahwa pengaruh pada perlakuan masa inkubasi penyakit paling cepat 10,8 HST dan paling lambat pada umur 18 HST pada bawang merah.

Tabel 1. Rata-rata Periode Inkubasi Layu Fusarium pada Bawang Merah.

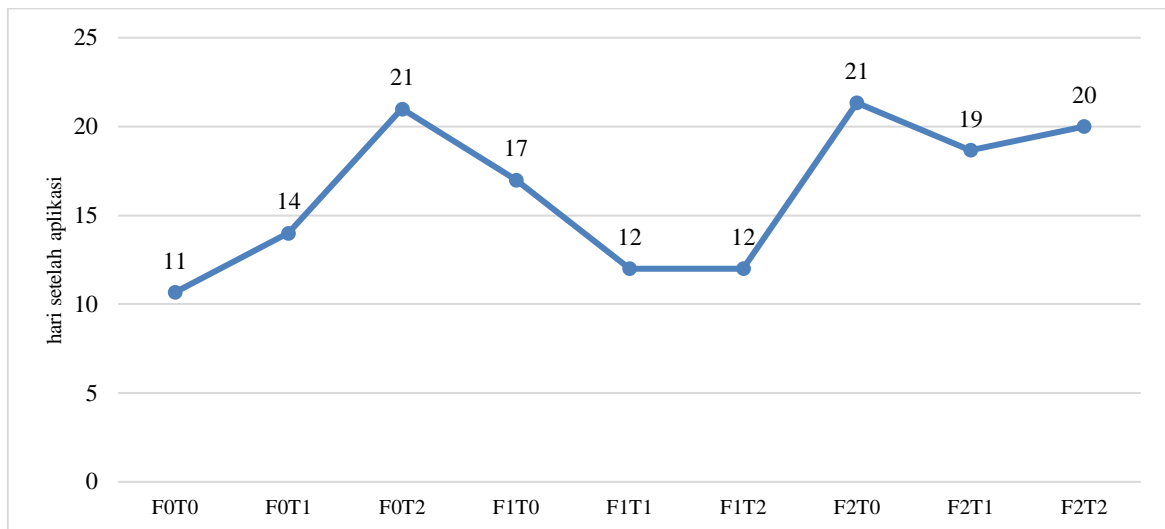
Table 1. Average Incubation Period of Fusarium Wilt on Shallots

Perlakuan <i>Treatment</i>	Periode Inkubasi (HST) <i>Incubation period days after planting</i>
Petak utama (Fobio) <i>Main plot (Fobio)</i>	
F0 (kontrol)	14,00 a
F1 (Fobio 5 ml/liter)	13,56 a
F2 (Fobio 7,5 ml/liter)	20,00 b
DMRT 5%	9,00
Anak petak (<i>Trichoderma</i> sp.) <i>sub plot (Trichoderma sp.)</i>	
T0 (kontrol)	15,56 a
T1 (10 ml/liter)	15,22 a
T2 (20 ml/liter)	16,78 a
DMRT 5%	tn

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama, pada perlakuan dan kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%. tn: tidak berbeda nyata.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam interaksi antara pemberian Biopestisida Fobio (F) dan agens hayati *Trichoderma* sp. (T) menunjukkan bahwa nilai tertinggi terdapat pada perlakuan T2 (Gambar 1). Menurut Saputra (2020), jamur *Trichoderma* sp memiliki daya antagonis yang cukup

tinggi sehingga dapat menghambat serta mematikan patogen. Nilai terendah terdapat pada perlakuan kontrol hal ini diduga bahwa fungisida ini hanya berfungsi sebagai pengendali patogen layu fusarium saja namun tidak dapat meningkatkan ketahanan pada bawang merah.



Gambar 1. Rata-rata Interaksi Kombinasi Perlakuan Biopestisida Fobio dan Agens Hayati *Trichoderma* sp. pada Periode Inkubasi

Figure 1. Interaction Average of Biopesticide Fobio and *Trichoderma* sp Treatment Combinations in the Incubation Period

Kejadian Penyakit

Hasil rata-rata pada analisis sidik ragam kejadian penyakit terendah terdapat pada perlakuan petak utama F2 pada umur 28 dan 42 HST (Tabel 2). Biopestisida Fobio mampu menekan laju perkembangan layu fusarium dengan adanya kandungan asam laktat *Lactobacillus* sp. yang berfungsi sebagai antagonis patogen (Hasyidan *et al.*, 2021). Senyawa ketahanan tanaman dapat diproduksi dengan menggunakan organisme lain yang berasal dari biopestisida yang menghasilkan senyawa resisten terhadap patogen. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam semakin hari rata-rata kejadian penyakit semakin meningkat, hal ini diduga faktor lingkungan yang kurang optimal pada kondisi lahan di Kabupaten Probolinggo selama masa tanam suhu yang relatif tinggi dan kelembaban udara dan

tanah yang rendah mendukung perkembangan kejadian penyakit. Supriyadi *et al.*, (2013) menjelaskan bahwa semakin tinggi suhu tanah akan mengakibatkan perakaran mudah terluka sehingga mempercepat patogen tanaman lebih mudah melakukan proses penetrasi dalam jaringan akar. Kondisi tanah yang kering yang diakibatkan oleh suhu dan kelembaban tanah yang rendah mengakibatkan serangan patogen menginfeksi dengan cepat. Menurut Kaeni *et al.*, (2014) layu fusarium biasanya terjadi waktu pertengahan musim panas ketika temperatur tanah dan udara tinggi. Menurut Sidauruk *et al.*, (2020) semakin tinggi konsentrasi pada ekstrak pestisida maka akan semakin pekat sehingga lebih berpengaruh terhadap pengendalian patogen.

Tabel 2. Rata-rata Kejadian Penyakit Layu Fusarium pada Bawang Merah (%)
 Table 2. The Average Incidence of Fusarium Wilt Disease on Shallots (%)

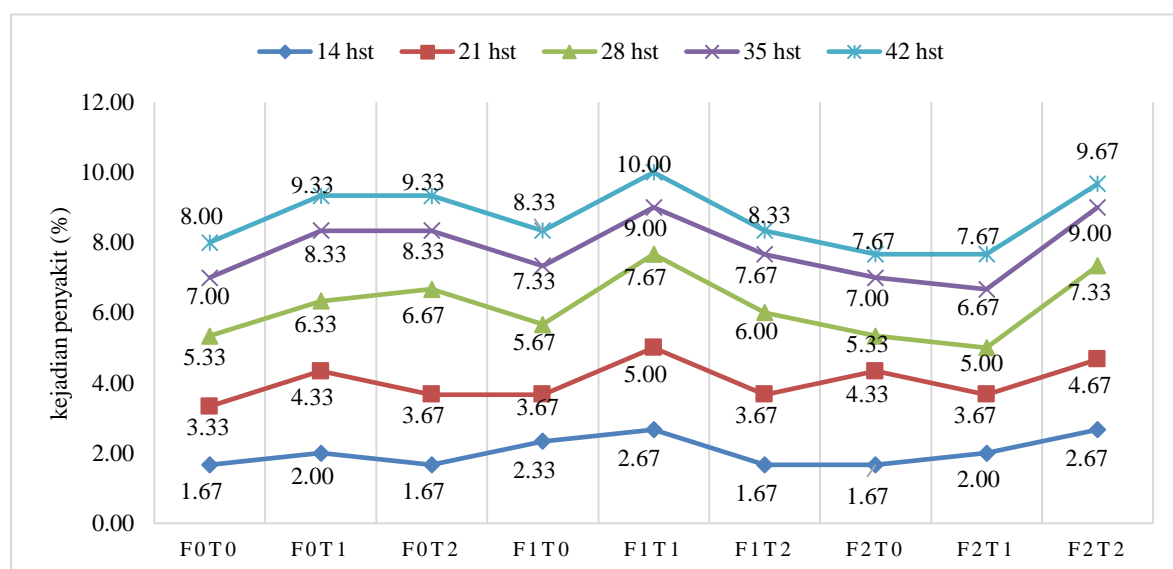
Perlakuan Treatment	Kejadian Penyakit (Disease incidence)				
	14 HST 14 days after planting	21 HST 21 days after planting	28 HST 28 days after planting	35 HST 35 days after planting	42 HST 42 days after planting
Petak utama (Fobio) Main plot (Fobio)					
F0 (kontrol)	1,78 a	3,78 a	6,11 a	7,89 a	8,89 a
F1 (5 ml/liter)	2,22 a	4,11 a	6,44 a	8,00 a	8,89 a
F2 (7,5 ml/liter)	2,11 a	4,22 a	5,89 b	7,56 a	8,33 a
Anak petak (<i>Trichoderma</i> sp.) Subplot (<i>Trichoderma</i> sp.)					
T0 (kontrol)	1,89 a	3,78 a	5,44 a	7,11 a	8,00 a
T1 (10 ml/liter)	2,22 a	4,22 a	6,33 a	8,00 a	9,00 a
T2 (20 ml/liter)	2,00 a	4,00 a	6,67 a	8,33 a	9,11 a

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama, pada perlakuan dan kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%. tn: tidak berbeda nyata.

Remarks: numbers followed by the same letter, in the same treatment and column, were not significantly different based on the 5% DMRT test. tn: not significantly different

Kejadian penyakit merupakan interaksi virulensi patogen dengan kerentanan suatu tanaman inang. Pengamatan kejadian penyakit ini dilakukan secara langsung pada setiap petak perlakuan sejak munculnya gejala layu fusarium sampai panen. Hasil rata-rata

interaksi kombinasi perlakuan tertinggi terdapat pada perlakuan F1T1, hal ini diduga bahwa Biopestisida Fobio dan agens hayati *Trichoderma* sp. tidak dapat berkorelasi terhadap layu fusarium (Gambar 2).



Gambar 2. Rata-rata Interaksi Kombinasi Perlakuan Biopestisida Fobio dan Agens Hayati *Trichoderma* sp. pada Kejadian Penyakit.

Figure 2. Average Interactions between Fobio and *Trichoderma* sp. Biopesticide Treatment Combinations on Disease Incidence.

Berat Basah Tanaman Bawang Merah

Pemanenan bawang merah pada penelitian ini dilaksanakan pada umur 55 HST. Pemanenan ini dilakukan lebih awal dari pada waktu panen bawang merah pada umumnya dikarenakan tingginya curah hujan sehingga kondisi lahan memiliki tingkat kelembaban yang tinggi dan menyebabkan adanya ledakan hama ulat grayak (*Spodoptera exigua*). Parameter berat basah umbi bawang merah dilakukan dengan cara menimbang hasil panen per rumpun dengan menggunakan timbangan digital. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan hasil tidak berbeda nyata (Tabel 3). Perolehan berat basah paling tinggi diperoleh pada perlakuan F2T0 yaitu 2,128 kg, sedangkan perolehan berat basah

paling rendah terdapat pada perlakuan F1T1 yaitu 1,178 kg. Fobio selain disebut sebagai biopestisida juga disebut sebagai PGPR yang berperan dalam menyediakan dan memobilisasi penyerapan unsur hara dalam tanah, mengubah fitohormon pemacu tumbuh, hal ini diduga karena pada perlakuan ini memiliki periode inkubasi paling cepat dibandingkan perlakuan lainnya sehingga mempengaruhi proses vegetatif tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Deden & Umiyati, (2017) bahwa bobot umbi dipengaruhi oleh jumlah karbohidrat yang disimpan dalam umbi selama masa pertumbuhan vegetatif, sehingga proses fotosintesis terganggu oleh serangan fusarium sp. pada daun.

Tabel 3. Rata-rata Berat Basah Tanaman Bawang Merah Pengaruh Aplikasi Biopestisida Fobio dan Agens Hayati *Trichoderma* sp. (kg)

Table 3. The Average Gross Weight of Shallot Plants Effect of Fobio Biopesticide Application and Biological Agents *Trichoderma* sp.

Fobio	Berat Basah (kg) Gross Weight (kg)		
	<i>Trichoderma</i> sp.		
	T0 (kontrol)	T1 (10 ml/liter)	T2 (20 ml/liter)
F0 (kontrol)	1,553	1,764	1,733
F1 (5 ml/liter)	1,223	1,178	1,793
F2 (7,5 ml/liter)	2,128	1,604	1,660

Berat Kering Tanaman Bawang Merah

Berat kering didapatkan dari hasil setelah dilakukan penjemuran selama 7 hari. Menurut Deden & Wachdijono (2018) pengaruh berat kering diakibatkan oleh faktor lingkungan yaitu lengas dan suhu, hal tersebut menjadikan salah satu faktor penting dalam proses metabolisme tanaman. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perolehan hasil tertinggi yaitu pada perlakuan F0T2 (Tabel 4). Menurut Nubuwah *et al.*, (2015) pada analisis keragaman telah dilakukan pada percobaannya, dapat diketahui bahwa

bioaktivator *Trichoderma* sp. memberikan hasil yang signifikan terhadap bobot umbi segar dan umbi kering simpan. Hasil analisis sidik ragam yang cenderung tinggi terdapat pada perlakuan F0T2. Hal ini menunjukkan bahwa *Trichoderma* sp. selain digunakan sebagai pengendali hayati juga dapat meningkatkan hasil produksi. Perlakuan F2T1 mendapatkan hasil cenderung rendah. Hasil tersebut dimungkinkan bahwa terjadi pembusukan umbi bawang merah pada saat proses penjemuran.

Tabel 4. Rata-rata Berat Kering Tanaman Bawang Merah Pengaruh Aplikasi Biopestisida Fobio dan Agens Hayati *Trichoderma* sp. (kg)



Table 4. The Average Wet Weight of Shallot Plants Effect of Fobio Biopesticide Application and Biological Agents *Trichoderma* sp.

Fobio	Berat kering (kg) Dry weight (kg)		
	<i>Trichoderma</i> sp.		
	T0 (kontrol)	T1 (10 ml/liter)	T2 (20 ml/liter)
F0 (kontrol)	0,950	0,917	1,038
F1 (5 ml/liter)	0,808	0,833	0,902
F2 (7,5 ml/liter)	0,738	0,713	0,877





KESIMPULAN

Pengaplikasian Biopestida Fobio dan agens hayati *Trichoderma* sp. dapat meningkatkan ketahanan tanaman bawang merah terhadap layu fusarium dengan munculnya gejala terlama yaitu 20 HST, dan kejadian penyakit terendah pada umur 28 dan 42 HST. Biopestisida Fobio mampu menekan laju perkembangan layu fusarium dengan adanya kandungan asam laktat *Lactobacillus* sp. yang berfungsi sebagai antagonis patogen sedangkan Agens hayati *Trichoderma* sp. selain digunakan sebagai pengendali hayati juga dapat meningkatkan hasil produksi.


DAFTAR PUSTAKA


- Deden, D., & Umiyati, U. (2017).  Pengaruh Inokulasi *Trichoderma* sp dan Varietas Bawang Merah Terhadap Penyakit Moler dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L). *Kultivasi*, 16(2), 340–348.
- Deden, D., & Wachdijono, W. (2018).  Pengaruh Penyimpanan Umbi Bibit Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada Suhu Dingin Terhadap Kualitas Bibit, Pertumbuhan, dan Hasil pada Varietas Bima dan Ilokos. *Agrosintesa Jurnal Ilmu Budidaya Pertanian*, 1(2), 84.
- Fitriana, I. N., Suryaminarsih, P., Mindari, W., & Wiyatiningsih, S. (2020). Studi


Pertumbuhan Multiantagonis *Trichoderma* Sp. Dan *Streptomyces* Sp. Dalam Suspensi Akar, Humat Cair Dan Ekstrak Kentang Gula. *Berkala Ilmiah Agroteknologi - Plumula*, 7(1), 25–32.


- Hasyidan, G., Wiyatiningsih, S., &  Suryaminarsih, P. (2021). Aplikasi Biopestisida Fobio Dan *Streptomyces* Sp. Untuk Mengendalikan Penyakit Moler Pada Tanaman Bawang Merah. *Jurnal AGROHITA ...*, 6(2), 168–173.
- 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. *Vegetalika*, 3(1), 53–65.
- Latifah, A., Kustantinah, & Soesanto, L.  (2011). Pemanfaatan Beberapa Isolat *Trichoderma harzianum* Sebagai Agensia Pengendali Hayati Penyakit Layu Fusarium Pada Bawang Merah In Planta. *EUGENIA*, 17(2), 86–95.
- Nubuwwah, N., Sudantha, I. M., & Fauzi, M. T. (2015).  Uji Dosis Bioaktivator *Trichoderma* spp . Formulasi Tablet untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L .).

Jurnal Crop Agro, 1–12.


 Prakoso, E. B., Wiyatingsih, S., & Nirwanto, H. (2016). Uji Ketahanan Berbagai Kultivar Bawang Merah (*Allium ascalonicum*) Terhadap Infeksi Penyakit Moler (*Fusarium oxysporum* f.sp. *cepae*). *Plumula*, 5(1), 10–20.


 Purwantisari, S. (2009). Antagonisme Jamur Patogen *Phytophthora infestans* Penyebab Penyakit Busuk Daun dan Umbi Tanaman Kentang Dengan Menggunakan *Trichoderma* spp. Isolat. *Bioma*, 11(1), 8–9.


 Rahayu, D. R., Wiyatiningsih, S., & Suryaminarsih, P. (2021). Pengaruh Perendaman Bibit Bawang Merah Dengan Formulasi Biopestisida Untuk Mengendalikan Penyakit Moler (*Fusarium oxysporum*). *Agritrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal of Agricultural Science)*, 19(2), 121–129.

 Saputra, S. (2020). Uji Efektifitas Jamur *Trichoderma* spp. dalam Mencegah

Penyakit Layu Fusarium (Fusarium oxysporum) pada Tanaman Bawang Merah Dengan Kerapatan Konidia yang Berbeda [Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara].

 Sidauruk, L., Manalu, C. J., & Sinukaban, D. E. (2020). Efektifitas Pestisida Nabati Dengan Berbagai Konsentrasi Pada Pengendalian Serangan Hama Dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Jurnal Rhizobia*, 2(1), 24–32.

 Supriyadi, A., Rochdjatun, I., & Djauhari, S. (2013). Kejadian Penyakit Pada Tanaman Bawang Merah Yang Dibudidayakan Secara Vertikultur Di Sidoarjo. *Jurnal HPT*, 1(3), 27–40.

 Yasintasari, A. Y., Hadi, P., & Mukti Prabowo, S. (2021). A The Effect Of Dose And Time Of Administration Of *Trichoderma* sp On *Fusarium Oxysporum* On Shallot (*Allium ascalonicum* L). *VIABEL: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Pertanian*, 15(2), 33–39.