

**APLIKASI *Trichoderma harzianum* Rifai. TERHADAP *Xanthomonas axonopodis* pv. *allii* PADA TANAMAN BAWANG DAUN (*Allium fistulosum* L.)**

**APPLICATION *Trichoderma harzianum* Rifai. against *Xanthomonas axonopodis* pv. *allii* at shallots Plants (*Allium fistulosum* L.)**

**Yenny Muliani\*, Ida Adviany, Andi Muhammad Akses Sangga**

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Nusantara  
Jl. Soekarna-Hatta No. 530, Sekejati, Kec. Buah Batu, Kota Bandung, Jawa Barat 40286

Corresponding email: [yennymuliani62@gmail.com](mailto:yennymuliani62@gmail.com)

**ABSTRAK**

**Kata kunci:**  
*Allium fistulosum* L.  
*Trichoderma harzianum*  
*Xanthomonas axonopodis*

Bawang daun merupakan salah satu jenis tanaman yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Kerusakan akibat serangan *X. axonopodis* pada tanaman bawang daun mencapai 50%. Salah satu upaya untuk mengendalikan *X. axonopodis* ialah menggunakan agensia hayati *T. harzianum*. Tujuan penelitian adalah mengetahui pengaruh agensia hayati *T. harzianum* terhadap intensitas penyakit hawar daun bakteri yang disebabkan oleh *X. axonopodis* pada tanaman bawang daun. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 5 ulangan. Terdiri dari aplikasi *T. harzianum* dengan konsentrasi 5 g/L air, 10 g/L air, 15 g/L air, 20 g/L air dan kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa agensia hayati *T. harzianum* berpengaruh dalam menekan intensitas penyakit hawar daun bakteri yang disebabkan oleh *X. axonopodis*. Perlakuan *T. harzianum* 20 g/L air memberikan hasil terbaik dalam menekan intensitas penyakit hawar daun bakteri sebesar 93,19% dan mampu meningkatkan variabel pertumbuhan tanaman serta hasil bobot panen per plot percobaan.

**ABSTRACT**

**Keywords:**  
*Allium fistulosum* L.  
*Trichoderma harzianum*  
*Xanthomonas axonopodis*

Shallots are one type of plant that is widely cultivated in Indonesia. Damage caused by *X. axonopodis* at shallots plants reached 50%. One attempt to control *X. axonopodis* pv. *allii* is to use the biological agent *T. harzianum* the purpose of this study was to determine the effect of the biological agent *T. harzianum* against the intensity of *X. axonopodis* (bacterial leaf blight) attack at shallots. The study used a randomized block design (RBD) consisting of 5 treatments and 5 replications. Consisting of the application of *T. harzianum* with a concentration of 5 g/L water, 10 g/L water, 15 g/L water, 20 g/L water, and control. The results showed that the biological agent *T. harzianum* was able to suppress the intensity of bacterial leaf blight caused by *X. axonopodis*. Treatment of P4 20 g/L of water gives results best in suppressing intensity bacterial leaf blight of 93.19% and able to increase plant growth variables as well as yield weight per experimental plot.

**PENDAHULUAN**

Bawang daun (*Allium fistulosum* L.) merupakan salah satu jenis komoditas sayuran potensial dan layak dikembangkan

secara intensif dalam skala agribisnis. Di Indonesia bawang daun merupakan salah satu jenis tanaman sayuran yang banyak digunakan sebagai bahan penyedap rasa (bumbu) dan bahan campuran sayuran lain

pada beberapa jenis makanan populer di Indonesia seperti soto dan penyedap jenis makanan lainnya (Fera, 2019). Tingginya tingkat konsumsi masyarakat terhadap bawang daun menjadi tantangan tersendiri bagi pemerintah dalam meningkatkan produksi bawang daun agar kebutuhannya selalu tercukupi. Produksi bawang daun harus ditingkatkan, salah satunya melalui budidaya yang intensif serta teknik pengendalian organisme pengganggu tumbuhan (OPT) yang ramah lingkungan (Wulandari *et al.*, 2020).

*X. axonopodis* merupakan salah satu bakteri yang dapat menyebabkan penyakit hawar daun bakteri pada tanaman bawang daun (Nga *et al.*, 2021). Menurut Tsuji & Yuichi (2018) menyatakan bahwa bakteri patogenik menunjukkan gejala berupa bintik-bintik pada daun dan terlihat basah, kemudian menyebabkan terjadinya kematian jaringan pada ujung daun serta terdapat hawar pada daun yang tua. Kerusakan akibat gejala penyakit dapat menurunkan hasil hingga 50% (Gagnevin *et al.*, 2014). Upaya pengendalian penyakit hawar daun bakteri di dunia terkendala oleh kemampuan patogen untuk membentuk strain baru yang lebih virulen, sehingga pencarian varietas toleran terhadap hawar daun bakteri menjadi kurang efektif, sementara itu penggunaan pestisida yang tidak bijaksana menyebabkan gangguan kesehatan manusia dan lingkungan karena meninggalkan residu (Nurfitriani *et al.*, 2016). Dengan demikian penggunaan

agensia hayati yang tepat menjadi alternatif sebagai pengendalian hawar daun bakteri. Agensia hayati dapat diperoleh dari alam baik berupa bakteri maupun cendawan yang dapat menekan, menghambat atau memusnahkan OPT (Kementerian Pertanian, 2019). Salah satu agensia hayati yang dikenal sebagai biofungisida yaitu cendawan *T. harzianum*.

Cendawan *T. harzianum* merupakan cendawan antagonis yang dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan patogen tanaman melalui berbagai mekanisme antara lain kompetisi, antibiosis. Mekanisme antibiosis melibatkan produksi enzim ekstraseluler seperti enzim  $\beta$ -1,3 *glukanase*, *kitinase*, *protease* yang dihasilkan oleh *T. harzianum*, sementara itu mekanisme secara kompetisi terjadi jika adanya persaingan untuk memperoleh nutrisi dengan patogen yang memiliki kemampuan sangat baik dalam mengendalikan patogen (Karim *et al.*, 2018). *T. harzianum* juga mampu menghasilkan metabolit sekunder yang berperan sebagai antibakteri diantaranya yaitu poliketida, piron dan terpen. Hal ini sejalan dengan penelitian Wardahni *et al.* (2022) menyatakan bahwa aplikasi konsentrasi metabolit sekunder *T. harzianum* memiliki kemampuan kuat dalam menghambat pertumbuhan bakteri *X. campestris* pv. *vesicatoria* dengan metode *dual culture*. Munculnya zona hambat disebabkan karena adanya reaksi senyawa antibiotik dari metabolit sekunder terhadap *X. campestris*.

Aplikasi konsentrasi *T. harzianum* berpengaruh dalam menekan intensitas penyakit hawar daun bakteri. Hal ini disebabkan karena spora *T. harzianum* yang diaplikasikan pada permukaan daun mempunyai kemampuan berkembang serta mengkolonisasi bagian permukaan daun dengan cepat sehingga memberikan mekanisme pertahanan yang lebih besar terhadap serangan patogen *X. axonopodis*. Hal ini sesuai dengan penelitian Ferayanti *et al.* (2016) bahwa *T. harzianum* mempunyai kemampuan untuk merangsang pertumbuhan dan pertahanan tanaman yang bersifat sistemik terhadap patogen. Selain itu *T. harzianum* mampu menghasilkan metabolit sekunder berupa toksin yang bersifat antibakteri, dapat menjadi elisitor atau kemampuan dalam menjaga ketahanan tanaman terhadap keterjadian intensitas penyakit hawar daun bakteri pada tanaman bawang daun.

Berdasarkan uraian tersebut maka diperlukan suatu penelitian lanjutan untuk melihat kemampuan *T. harzianum* yang berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai agensia hayati dalam menekan intensitas penyakit hawar daun bakteri yang disebabkan oleh *X. axonopodis*.

## BAHAN DAN METODE

Bahan yang diperlukan saat penelitian dilaksanakan yaitu benih bawang daun *Allium fistulosum* L., isolat agensia hayati *T. harzianum* pupuk NPK, dan kapur dolomit. Alat yang digunakan dalam

penelitian ini di antaranya sarung tangan, topi, cangkul, mulsa, label, gunting, spidol, hektar, pulpen, *sprayer pump*, dan penggaris.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni-Agustus 2022 di Desa Ciherang, Kecamatan Pacet, Kabupaten Cianjur Provinsi Jawa Barat, Indonesia. Penelitian dilakukan menggunakan metode eksperimental rancangan acak kelompok (RAK) menurut Steel & Torrie (1980). Penelitian terdiri dari 5 perlakuan dan 5 ulangan, terdapat 25 plot percobaan yang terdiri dari 30 tanaman per plot. Adapun konsentrasi yang digunakan sebagai perlakuan antara lain:

P0 : Tanpa Perlakuan (kontrol)

P1 : *Trichoderma harzianum* 5 g/L air

P2 : *Trichoderma harzianum* 10 g/L air

P3 : *Trichoderma harzianum* 15 g/L air

P4 : *Trichoderma harzianum* 20 g/L air

### Variabel Pengamatan Utama

#### a. Pengamatan Intensitas penyakit

Pengamatan intensitas penyakit hawar daun bakteri dilakukan pada saat tanaman berumur 2 sampai 9 Minggu Setelah Tanam (MST). Pengamatan dihitung pada saat tanaman berusia 2 sampai 8 MST.

#### b. Pengamatan Jumlah Daun

Jumlah daun diamati pada saat berumur 2 sampai 9 MST.

#### c. Pengamatan Bobot Segar Tanaman

Pengamatan bobot segar tanaman dilakukan pada saat panen dengan cara menimbang berat segar per semua sampel tanaman dan plot percobaan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Intensitas Penyakit Hawar Daun Bakteri

Berdasarkan hasil pengamatan intensitas penyakit hawar daun bakteri yang disebabkan oleh bakteri *X. axonopodis* pada tanaman bawang daun yang diperoleh pada pengamatan 2 MST sudah menunjukkan infeksi yang cukup signifikan. Hal ini sesuai dengan pendapat Castro *et al.* (2022) menyatakan bahwa bakteri dapat menginfeksi semua fase pertumbuhan.

Pada pengamatan selanjutnya, intensitas serangan penyakit hawar daun

bakteri menunjukkan peningkatan. Hal ini sesuai dengan pendapat Hasbi *et al.* (2021) menyatakan bahwa penyakit tumbuhan hanya akan terjadi pada suatu tempat jika terdapat tiga faktor yang biasa disebut dengan *triangle disease* yaitu inang yang rentan, patogen yang virulen, dan lingkungan yang mendukung. Ketiga faktor tersebut akan saling berinteraksi untuk menimbulkan penyakit pada tanaman.

Hasil rata-rata pengamatan intensitas penyakit hawar daun bakteri pada minggu ke 2 sampai pada minggu ke 9 disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Analisis intensitas penyakit hawar daun bakteri pada tanaman bawang daun

Perlakuan	Nilai rata-rata intensitas penyakit hawar daun bakteri							
	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST	7 MST	8 MST	9 MST
P0	19,50 <sup>a</sup>	22,94 <sup>a</sup>	22,96 <sup>a</sup>	19,60 <sup>a</sup>	20,38 <sup>a</sup>	18,90 <sup>a</sup>	21,05 <sup>a</sup>	24,60 <sup>a</sup>
P1	15,55 <sup>b</sup>	20,40 <sup>a</sup>	18,78 <sup>ab</sup>	16,43 <sup>b</sup>	15,40 <sup>b</sup>	11,86 <sup>b</sup>	12,86 <sup>b</sup>	13,94 <sup>b</sup>
P2	14,26 <sup>bc</sup>	18,50 <sup>a</sup>	18,67 <sup>ab</sup>	14,98 <sup>bc</sup>	12,05 <sup>c</sup>	11,16 <sup>bc</sup>	11,65 <sup>bc</sup>	10,38 <sup>c</sup>
P3	12,93 <sup>cd</sup>	19,69 <sup>a</sup>	17,06 <sup>b</sup>	12,35 <sup>c</sup>	11,25 <sup>cd</sup>	9,69 <sup>bc</sup>	8,92 <sup>bc</sup>	9,71 <sup>c</sup>
P4	11,30 <sup>d</sup>	13,57 <sup>b</sup>	15,17 <sup>b</sup>	9,47 <sup>d</sup>	9,14 <sup>d</sup>	8,65 <sup>c</sup>	7,35 <sup>c</sup>	6,81 <sup>d</sup>

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda duncan pada taraf nyata 5%

Berdasarkan hasil analisis uji jarak berganda Duncan hasil rata-rata intensitas serangan penyakit hawar yang disebabkan oleh bakteri *X. axonopodis* pada tanaman bawang daun pada pengamatan 2 MST menunjukkan bahwa perlakuan P0 menunjukkan rata-rata intensitas kerusakan tertinggi di antara perlakuan lainnya dan berbeda nyata dengan semua perlakuan lainnya. Perlakuan P4 memiliki nilai rata-rata terendah diantara semua perlakuan dan berbeda nyata dengan perlakuan P1 dan P2 namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan P3. Hal ini diduga

karena *T. harzianum* membutuhkan waktu untuk adaptasi dengan lingkungan (Indrawan *et al.*, 2021). Hasil pengamatan 3 MST menunjukkan bahwa perlakuan P0 memiliki nilai rata-rata tertinggi diantara semua perlakuan dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya kecuali dengan perlakuan P4. Perlakuan P1, P2, dan P3 masing-masing tidak berbeda nyata, hal ini disebabkan pada saat setelah aplikasi turun hujan sedang, sehingga berpengaruh terhadap hasil semprotan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Jaya *et al.* (2020) menjelaskan bahwa jika iklim tidak

menentu seperti curah hujan yang tinggi maka *T. harzianum* tidak mampu bekerja dengan baik. Hal ini dikarenakan hasil aplikasi akan tercuci dan mengurangi efektivitas dalam menghambat pertumbuhan patogen serta terjadi pencucian unsur hara. Akibatnya unsur hara pada lapisan atas tanah menjadi hilang sehingga respon pemberian *T.harzianum* yang berperan dalam mendekomposisi senyawa organik tidak optimal.

Hasil pengamatan 4 MST menunjukkan bahwa perlakuan P0 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1 dan P2 akan tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P3 dan P4. Perlakuan P1 dan P2 masing-masing tidak berbeda nyata diduga setelah aplikasi terpapar sinar matahari. Area lahan penelitian terbuka sehingga sinar matahari menyinari secara langsung yang mengakibatkan kemampuan hidup *T. harzianum* sangat rendah. Berbeda dengan perlakuan P3 dan P4 yang berbeda nyata dengan kontrol. Hal ini disebabkan adanya bangunan yang menghalangi matahari menyinari dan mengakibatkan kemampuan hidup *T.harzianum* menjadi rendah. Kondisi lahan dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Kondisi lahan penelitian

Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Suswanto dan Trisharisramadhan. (2014) menyatakan bahwa pemaparan *ultra violet* *T. harzianum* selama 15 menit menyebabkan penurunan diameter bagian jamur multiseluler yang dibentuk oleh beberapa hifa yang diikuti kegagalan dalam proses sporulasi serta kerusakan fungsi fisiologis cendawan sehingga cenderung menyebabkan kematian cendawan. Faktor lain diduga karena kemampuan tumbuh jamur antagonis sangat bergantung pada masukan nutrisi dan energi yang umumnya terdapat dalam media tanam. Menurut Ivayani *et al.* (2018) menyatakan bahwa jamur antagonis memperoleh energi dan nutrisi dari bahan-bahan hasil dekomposisi bahan organik di dalam anah dan mempergunakannya untuk aktivitas serta memperbanyak populasinya.

Pengamatan 5 MST menunjukkan bahwa perlakuan P4 memiliki nilai rata-rata terendah diantara semua perlakuan lainnya dan berbeda nyata dengan semua perlakuan lainnya. Perlakuan P3, P2 dan P1 masing-masing berbeda nyata dengan perlakuan kontrol P0. Pada pengamatan ke 5 sudah mulai memperlihatkan kemampuan secara optimal dalam menghambat pertumbuhan patogen. Hal ini diduga karena *T. harzianum* mudah beradaptasi dengan baik di lingkungan. Oleh karena itu mekanisme yang dilakukan *T. Harzianum* dalam menghambat pertumbuhan patogen antara lain adalah mekanisme kompetisi nutrisi dengan cara menekan perkembangan

patogen dalam siklus hidupnya, sehingga nutrisi yang dibutuhkan patogen untuk berkembang tidak terpenuhi.

Hasil pada pengamatan 6 MST menunjukkan bahwa perlakuan P0 memiliki nilai rata-rata tertinggi diantara semua perlakuan dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan P1 berbeda nyata dengan perlakuan P2, P3 dan perlakuan P4. Masing-masing perlakuan pada pengamatan 6 MST menunjukan perbedaan yang nyata terhadap kontrol. Hal ini di sebabkan *T. harzianum* masih tetap efektif daya antagonisnya sehingga mampu menekan *X. axonopodis*. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Widi *et al.* (2016) menyatakan bahwa kemampuan setiap jamur berbeda dalam bertahan hidup pada media dan lama penyimpanan. Hal ini disebabkan media pembawa tidak membutuhkan cukup nutrisi yang dibutuhkan oleh *T. harzianum*, sehingga terjadi penurunan jumlah konidia dan konidia tidak dapat memperbanyak diri serta lebih banyak membuat fase dorman.

Hasil dari pada pengamatan ke 7 MST menunjukkan bahwa perlakuan P4 memiliki nilai rata-rata intensitas penyakit terendah dibanding dengan semua perlakuan dan berbeda nyata dengan perlakuan P1. Hal ini menunjukkan perlakuan perbedaan konsentrasi berpengaruh terhadap intensitas serangan penyakit hawar. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan Mariana (2021) menyatakan bahwa semakin tinggi dosis *T. harzianum*

yang diberikan maka akan semakin berkurang intensitas serangan penyakit pada tanaman, *T. harzianum* dapat bersaing cepat dengan patogen penyebab penyakit pada tanaman.

Hasil pada pengamatan ke 8 MST menunjukkan bahwa perlakuan P4 memiliki nilai rata-rata intensitas terendah diantara semua perlakuan lainnya dan berbeda nyata dengan perlakuan P1 namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2 dan P3. Hasil pengamatan ke 9 MST menunjukkan bahwa perlakuan P4 memiliki nilai rata-rata terendah dibanding dengan perlakuan lainnya dan berbeda nyata dengan semua perlakuan lainnya. Hal ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi konsentrasi *T. harzianum* yang diberikan maka akan semakin berkurang intensitas serangan penyakit pada tanaman. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Sandy *et al.* (2019) menyatakan bahwa keparahan penyakit lebih rendah yang diberi perlakuan *T. harzianum* dan mampu menghasilkan aspek pertumbuhan yang lebih baik. Disisi lain, tanaman kontrol akan menjadi lebih rentan terserang oleh *X. axonopodis* dibandingkan dengan tanaman yang diberi perlakuan *T. harzianum*.

Hasil pengamatan di atas dapat disimpulkan bahwa variabel perlakuan *T. harzianum* sangat berpengaruh terhadap keterjadian penyakit hawar. Hal ini dibuktikan dari perlakuan kontrol P0 menunjukkan rata-rata intensitas tertinggi dibandingkan dengan perlakuan yang

diberikan *T. harzianum*. Hal tersebut menunjukkan bahwa *T. harzianum* memperlihatkan kemampuannya dalam mengendalikan penyakit hawar daun bakteri yang disebabkan oleh *X. axonopodis* pada tanaman bawang daun. Menurut Wardahni *et al.* (2021) *T. harzianum* mampu menghasilkan metabolit sekunder berupa toksin yang bersifat antibakteri, dapat

menjadi elisitor atau kemampuan dalam menjaga ketahanan tanaman terhadap serangan organisme pengganggu tanaman.

### Jumlah Daun

Pengamatan jumlah daun dilakukan ketika tanaman berusia satu minggu setelah tanam (MST). Hasil nilai rata-rata pengamatan jumlah daun ke 2 sampai 9 MST disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Pengamatan jumlah daun tanaman bawang daun

Perlakuan	Pengamatan jumlah daun tanaman bawang daun							
	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST	7 MST	8 MST	9 MST
P0	2,80 <sup>a</sup>	2,98 <sup>b</sup>	3,88 <sup>b</sup>	4,62 <sup>a</sup>	5,28 <sup>b</sup>	6,14 <sup>b</sup>	6,94 <sup>b</sup>	8,48 <sup>b</sup>
P1	2,96 <sup>a</sup>	3,34 <sup>ab</sup>	4,28 <sup>ab</sup>	4,88 <sup>a</sup>	5,76 <sup>ab</sup>	6,35 <sup>b</sup>	7,66 <sup>ab</sup>	9,28 <sup>ab</sup>
P2	3,02 <sup>a</sup>	3,42 <sup>ab</sup>	4,02 <sup>ab</sup>	4,64 <sup>a</sup>	5,70 <sup>ab</sup>	6,44 <sup>ab</sup>	7,56 <sup>ab</sup>	9,08 <sup>ab</sup>
P3	2,72 <sup>a</sup>	3,40 <sup>ab</sup>	3,96 <sup>b</sup>	4,54 <sup>a</sup>	5,22 <sup>b</sup>	6,30 <sup>b</sup>	7,06 <sup>b</sup>	8,50 <sup>b</sup>
P4	3,18 <sup>a</sup>	3,66 <sup>a</sup>	4,50 <sup>a</sup>	5,04 <sup>a</sup>	6,28 <sup>a</sup>	7,36 <sup>a</sup>	8,74 <sup>a</sup>	10,88 <sup>a</sup>

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda duncan pada taraf nyata 5%

Hasil pengamatan 2 MST pada Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan P4 memiliki nilai rata-rata tertinggi di antara semua perlakuan dan tidak berbeda nyata dengan semua perlakuan. Hal ini disebabkan *T. harzianum* tidak memberikan dampak secara langsung pada komponen hasil tanaman dikarenakan peran utamanya bukan sebagai penyedia nutrisi secara langsung bagi tanaman melainkan pengendalian penyakit dan pendegradasi bahan organik. Menurut Ivayani *et al.* (2018) menyatakan bahwa jamur antagonis memperoleh energi dan nutrisi dari bahan-bahan hasil dekomposisi bahan organik di dalam tanah dan mempergunakannya untuk aktivitas serta memperbanyak populasinya. Pada pengamatan ke 3 MST menunjukkan bahwa perlakuan P0 memiliki nilai rata-rata

terendah diantara semua perlakuan dan berbeda nyata dengan perlakuan P4, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1, P2, dan P3.

Hasil pengamatan 4 MST menunjukkan bahwa perlakuan P4 memiliki nilai rata-rata tertinggi di antara semua perlakuan dan berbeda nyata dengan perlakuan P0 dan P3 namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1 dan P2. Hasil pengamatan pada minggu ke 5 menunjukkan bahwa semua perlakuan tidak berbeda nyata dengan kontrol. Hal ini disebabkan kemampuan hidup *T. harzianum* pada permukaan daun sangat rendah sehingga belum mampu dalam menstimulasi jumlah daun dan berbeda nyata dengan kontrol. Hasil pengamatan minggu ke 6 menunjukkan bahwa perlakuan P4 memiliki nilai rata-rata

jumlah daun tertinggi diantara semua perlakuan dan berbeda nyata dengan perlakuan P0, P3 namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1 dan P2.

Hasil Pengamatan 7 dan 8 MST menunjukkan bahwa perlakuan P0 memiliki nilai rata-rata jumlah daun terendah diantara semua perlakuan lainnya dan berbeda nyata dengan perlakuan P4, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1, P2 dan P3. Hasil pengamatan pada 9 MST menunjukkan bahwa perlakuan P0 memiliki nilai rata-rata jumlah daun terendah diantara semua perlakuan lainnya dan berbeda nyata dengan perlakuan P4, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1, P2 dan P3.

*T. harzianum* memiliki kemampuan sebagai pengendali hayati juga dapat memberikan pengaruh positif terhadap perakaran tanaman melalui peran *Indole*

*acetic acid* (IAA) yang dikeluarkan oleh *T. harzianum* Hal tersebut menyebabkan *T. harzianum* mampu dalam merangsang pembentukan jaringan pada akar tanaman bawang daun sehingga mempermudah tanaman dalam menyerap air dan hara. Hal tersebut mampu meningkatkan pertumbuhan dan jumlah daun. Meskipun demikian peningkatan pertumbuhan dan produktivitas tanaman sangat dipengaruhi oleh ketersediaan hara pada media tanam.

### Bobot Hasil Panen

Pengamatan bobot hasil panen bawang daun dilakukan setelah panen pada umur 9 MST. Nilai rata-rata bobot hasil panen tertinggi ditunjukkan pada perlakuan P4 *T. harzianum* 20 g/L air sebesar 2748 g dan perlakuan terendah ditunjukkan pada perlakuan P0 sebesar 2095 gram. Hasil analisis nilai rata-rata bobot hasil panen disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Pengamatan bobot hasil panen bawang daun

Perlakuan	Pengamatan hasil bobot panen bawang daun (g)	
	Per-10 tanaman	Per plot
P0	665 <sup>b</sup>	2095 <sup>b</sup>
P1	914 <sup>ab</sup>	2422 <sup>ab</sup>
P2	863 <sup>ab</sup>	2440 <sup>ab</sup>
P3	817 <sup>b</sup>	2228 <sup>b</sup>
P4	1120 <sup>a</sup>	2748 <sup>a</sup>

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda duncan pada taraf nyata 5%. Perlakuan P0= Kontrol (tanpa Perlakuan), P1= *T. harzianum* Rifai. 5 g/L air, P2 = *T. harzianum* Rifai. 10 g/L air, P3 = *T. harzianum* Rifai. 15 g/L air, P4 = *T. harzianum* 20 g/L air.

Aplikasi *T. harzianum* terhadap variabel bobot hasil panen per plot menunjukkan bahwa perlakuan P4 memiliki nilai rata-rata tertinggi di antara semua perlakuan lainnya dan berbeda nyata dengan perlakuan P0 dan P3, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan P0,

P1, dan P2. Hal tersebut disebabkan penelitian dilaksanakan pada saat musim penghujan sehingga eektivitas *T. harzianum* yang berperan dalam merangsang pertumbuhan akar dan mendekomposisi bahan organik tidak terjadi secara optimal. Sejalan dengan



pendapat Arifin *et al.* (2018) menjelaskan bahwasanya tingginya curah hujan dapat menurunkan sifat fisik dan kimia tanah melalui proses pencucian unsur hara. Hal ini terjadi karena hilangnya lapisan atas tanah yang kaya akan unsur hara dan bahan organik. Hal tersebut menjadikan *T. harzianum* yang berperan dalam mendekomposisi senyawa organik di dalam tanah tidak terjadi secara optimal.

Pengamatan bobot hasil panen per sampel menunjukkan bahwa perlakuan P4 memiliki nilai rata-rata tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan P3. Hal ini dikarenakan berdasarkan analisis intensitas penyakit hawar daun bakteri perlakuan P4 memiliki nilai rata-rata terendah di antara semua perlakuan. Hal tersebut mempengaruhi tanaman memiliki banyak daun yang dapat berfotosintesis dengan baik sehingga tanaman mampu menghasilkan karbohidrat untuk memenuhi kebutuhan tanaman tersebut. Selain itu *T. harzianum* mampu mendekomposisi bahan organik di dalam tanah sehingga dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Peningkatan kesuburan tanah karena *T. harzianum* yang bersifat dekomposer sehingga mampu mempercepat perombakan bahan organik di dalam tanah (Wattimury *et al.*, 2021).

### KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan maka dapat diperoleh kesimpulan bahwa Agensia hayati *T.*

*harzianum* berpengaruh dalam menekan intensitas penyakit hawar daun bakteri yang disebabkan oleh *X. Axonopodis*. Perlakuan *T. harzianum* Rifai. 20 g/L air memberikan hasil terbaik dalam menekan intensitas penyakit hawar daun bakteri sebesar 93,19% dan mampu meningkatkan variabel pertumbuhan tanaman serta hasil bobot panen per plot percobaan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, M., Putri, N, D., Sandrawati, A., & Harryanto, R. (2018). Pengaruh posisi lereng terhadap sifat fisika dan kimia tanah pada inceptisols. *Jurnal Soilrens*, 16(2), 37-44. Available from: <https://doi.org/10.24198/soilrens.v16i2.20858>.
- Castro, O., Hartman, T., Coutinho, T., Lang, J, M., Korus, K., Leach, J, E., Ziemis, T, J., & Broders, K. (2022). Current understanding of the history, global spread, ecology, evolution, management of the corn bacterial leaf blight *Xanthomonas*. *Journal American Phytopathological Society*, 110(6), 1124-1131. Available from: <https://doi.org/10.1094/PHTO-01-20-0018-PER>.
- Fera, A. R., Sumartono, G. H., & Tini, E. W. (2019). Pertumbuhan dan hasil tanaman bawang daun (*Allium fistulosum* L.) pada jarak tanam dan pematangan bibit yang berbeda. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 19(1), 11-18. Available from: <https://doi.org/10.25181/jppt.v19i1.1394>.
- Ferayanti, F., Sriwati, R., & Harnelly, E. (2016). Pengaruh kombinasi spesies *Trichoderma* dan frekuensi penyemprotan terhadap intensitas penyakit busuk buah *Phytophthora palmivora* dan hasil panen. *Jurnal Floratek*, 11(2), 143-151. Available from:

- <https://jurnal.unsyiah.ac.id/florate/article/view/7454>.
- Gagnevin, L., Bolot, S., Gordon, J. L., Pruvost, O., Verniere, C., Robene, I., Arlat, M., Noel, L. D., Carrere, S., Jacques, M. A., & Koebnik, R. (2014). Draft genome sequence of *Xanthomonas axonopodis* pv. *allii* strain CFBP 6369. *Journal ASM*, 2(4), e00727-14. Available from: <https://doi.org/10.1128/genomeA.00727-14>.
- Hasbi, N. S. B., Rosa, H. O., & Liestiany. (2021). Intensitas penyakit antraknosa yang disebabkan oleh *Colletotrichum* sp. pada tanaman cabai rawit dan cabai besar di Desa Karya Maju Kecamatan Marabahan Kabupaten Barito Kuala. *Jurnal Perlindungan Tanaman Tropis*, 4(3), 380-385. Available from: <https://doi.org/10.20527/jppt.v4i3.902>.
- Ivayani., Faishol, F., Sudihartha, N., & Prasetyo, J. (2018). Efektifitas beberapa isolat *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit bulai yang disebabkan oleh *Peronosclerospora maydis* dan pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays*). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 18(1), 39-45. Available from: <https://doi.org/10.25181/jppt.v18i1.641>.
- Indrawan, A. D., Suryaminarsih, P., & Mujoko, T. (2021). Prospek pemanfaatan mikroorganisme *Streptomyces* sp. dan *Trichoderma* sp. dalam mendukung pertanian berkelanjutan. *Sains Teknologi Pertanian Modern, NST Proceedings*, 32-38. Available from: <https://doi.org/10.11594/nstp.2021.1506>.
- Jaya, K., Idris., & Yuliana. (2020). Pengaruh *Trichoderma harzianum* Rifai. dan kompos terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah varietas Lembah Palu (*Allium L. x Wakegi Araki*). *Jurnal Agrotech*, 10(1), 27-34. Available from: <https://doi.org/10.31970/agrotech.v10i1.50>.
- Nga, N. T. T., Tran, T. N., Holtapples, D., Ngan, L. M. K., Hao, N. P., Vallino, M., Tien, D. T. K., KhanhPham, N. H., Lavigne, R., Kamei, K., Wagemans, J., & Jones, J. B. (2021). Phage biocontrol of bacterial leaf blight disease on welsh onion caused by *xanthomonas axonopodis* pv. *allii*. Terdapat di <https://www.mdpi.com> diakses pada 19 Juni 2021.
- Nurfitriani, R., Ratna, N. P., Ayu, K., Alina, A., & Aris, T. W. (2016). Penapisan bakteri filofser penghasil senyawa bioaktif anti *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* penyebab penyakit hawar daun bakteri. *Jurnal Sumberdaya Hayati*, 2(1), 19-24. Available from: <https://doi.org/10.29244/jsdh.2.1.19-24>.
- Mariana, A. (2021). Aplikasi *Trichoderma* spp. dalam nenekan penyakit moler pada tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Penelitian Agrosamudra*, 9(1), 10-18. Available from: <https://doi.org/10.33059/jupas.v9i1.5412>.
- Kementerian Pertanian. (2019). Agen hayati pemacu pertumbuhan dan pengendali penyakit tertular benih beberapa tanaman pangan dan hortikultura. Available from: <http://bbp2tp.litbang.pertanian.go.id> (diakses pada 20 Juni 2021).
- Karim, A., Rahmiati., & Fauziah, I. (2018). Isolasi dan uji antagonis *Trichoderma* spp. terhadap *Fusarium oxysporum*. *Jurnal Biosains*, 6(1), 18-22. Available from: <https://doi.org/10.24114/jbio.v6i1.16839>.
- Steel, R. G. D., & Torrie, J. H. (1980). Principles and procedures of statistics. Mcgraw Hill Publishing Company.
- Suswanto, I., & Trisharisramadhan. (2014). Perbaikan daya antagonis *Trichoderma harzianum* Rifai. Terhadap *Septobasidium* spp. melalui sinar UV. *Jurnal Agrotekno*, 4(3), 147-151. Available from: <https://doi.org/10.56189/ja.v4i32.19>.

- Sandy, G., Ratih, S., Suharjo, R., & sAkin, H, M. (2019). Pengaruh *Trichoderma* spp. sebagai agen peningkatan ketahanan tanaman padi terhadap penyakit dawar daun bakteri. *Jurnal Agrotek Tropika*, 7(3), 423-432. Available from: <https://doi.org/10.23960/jat.v7i3.3546>.
- Tsuji, M., & Yuichi, T. (2018). *Pseudomonas syringae* pv. *allii*fistulosi pv. nov., the causal agent of bacterial leaf spot of onions. *Journal of General Plant Pathology*, 84(5), 343-358. Available from: <https://doi.org/10.1007/s10327-018-0791-6>.
- Widi, A., Ferry, Y., Samsudin., & Harni, R. (2016). Pengaruh penambahan gliserol pada media perbanyakan terhadap daya simpan biofungisida *Trichoderma*. *Jurnal Tanaman Industri Dan Penyegar*, 3(3), 159-166. Available from: <https://media.neliti.com/media/publications/179055-ID-pengaruh-penambahan-gliserol-pada-media.pdf>.
- Wardahni, H. Mujoko, T., & Purnawati, A. (2022). Potensi metabolit sekunder *Trichoderma harzianum* Rifai. Terhadap *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* secara in vitro. *Jurnal Agrohita*, 7(3), 539-546. Available from: <https://doi.org/10.31604/jap.v7i3.7046>.
- Wattimury, M., Taribuka, J., & Siregar, A. (2021). Penggunaan *Trichoderma* endofitik untuk mengendalikan penyakit busuk buah *Phytophthora infestans*, pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. *Jurnal Agrologia*, 10(1), 45-53. Available from: <https://doi.org/10.30598/ajibt.v10.i1.1298>.
- Wulandari, T, N., Saridewi, T, R., & Dayat. (2020). Peningkatan kapasitas petani dalam pengendalian organisme pengganggu tanaman cabai merah di Kecamatan Tugu Mulyo Kabupaten Musi Rawas. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(3), 647-658. Available from: <https://doi.org/10.47492/jip.v1i3.114>.