Jurnal Agrotek Lestari Vol. 11 No. 1, April 2025 P-ISSN: 2477-4790
PP. 1 – 9 E-ISSN: 2721-8945

Pengaruh *Trichoderma harzianum* dalam Peningkatan Hasil Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) dan Pengendalian Penyakit Bercak Daun

The Effect of *Trichoderma harzianum* in Increasing the Yield of Peanut (*Arachis hypogaea* L.) and Controlling Leaf Spot Disease

Aurin Aqilla Savitri[1], Wike Oktasari[1], dan Esna Dilli Novianto[1*]

[1]Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tidar
Jalan Barito 1 No.2, Kedungsari, Kec. Magelang Utara, Kota Magelang, Jawa Tengah 59155
*Email korespondensi: dilli.novianto@untidar.ac.id

ABSTRACT

Leaf spot disease caused by Cercospora arachidicola has decreased the peanut plants production in Indonesia. The use chemical fungicides to eradicate this problem for a long term can have negative impacts to the environment. Trichoderma harzianum can be a better solution, since it can interfere with the growth of the pathogenic fungi. However, its use in peanut plants has not been reported. This research aims to study the effect of Trichoderma harzianum in the yields of peanut plants and the ability to decrease the plant spot diseases. The research was done from May to August 2024 in Glagahombo Village, Tegalrejo District, Magelang. The research used a Randomized Complete Block Design (RCBD), with two factors and three replications as blocks. The first factor was the concentration of T. harzianum (0, 3, 5, and 7 g/100 ml). The second factor was the time interval for administering T. harzianum (every 5, 10, 15, and 20 days). The data obtained was analyzed using ANOVA. Significance data tested further with orthogonal polynomial and LSD. Results showed that the application of T. harzianum can increase the number of pods, fresh pod weight, dry pod weight, dry seed/plant weight, dry seed/plot weight, and reduced the intensity of disease attacks leaf spot at the concentration of 4.36 g/100 ml – 5.80 g/100 ml respectively. Giving Trichoderma harzianum every 5 days and the interaction of giving T. harzianum 5.06 g/100 ml every 5 days was the most effective way in reducing the intensity of leaf spot disease.

***Keywords**: peanuts, Trichoderma harzianum, time interval, leaf spot disease*

ABSTRAK

Penyakit bercak daun yang disebabkan oleh *Cercospora arachidicola* menurunkan produksi tanaman kacang tanah di Indonesia. Penggunaan fungisida kimia untuk memberantas masalah ini dalam jangka panjang dapat berdampak negatif terhadap lingkungan. *Trichoderma harzianum* dapat menjadi solusi yang baik, karena dapat mengganggu pertumbuhan jamur patogen. Namun, penggunaan jamur tersebut pada tanaman kacang tanah belum dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh *Trichoderma harzianum* terhadap hasil tanaman kacang tanah dan kemampuannya dalam menekan penyakit bercak daun. Penelitian dilakukan pada bulan Mei sampai Agustus 2024 di Desa Glagahombo, Kecamatan Tegalrejo, Magelang. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAL), dengan dua faktor dan tiga kali ulangan sebagai blok. Faktor pertama adalah konsentrasi *T. harzianum* (0, 3, 5, dan 7 g/100 ml). Faktor kedua adalah interval waktu pemberian *T. harzianum* (5,

10, 15, dan 20 hari sekali). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA. Data yang signifikan diuji lanjut dengan *orthogonal polynomial* dan BNT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian *T. harzianum* dapat meningkatkan jumlah polong, berat polong segar, berat polong kering, berat biji kering/tanaman, berat biji kering/petak, dan menurunkan intensitas serangan penyakit bercak daun pada konsentrasi 4,36 g/100 ml – 5,80 g/100 ml. Pemberian *Trichoderma harzianum* setiap 5 hari dan interaksi pemberian *T. harzianum* 5,06 g/100 ml setiap 5 hari merupakan cara yang paling efektif dalam menurunkan intensitas penyakit bercak daun.

Kata Kunci: kacang tanah, *Trichoderma harzianum*, interval waktu, bercak daun

PENDAHULUAN

Tanaman kacang tanah merupakan salah satu tanaman di Indonesia yang mempunyai nilai gizi tinggi. Kacang tanah memiliki kandungan lemak 40%–50%, karbohidrat 12%, protein nabati 25%–30%, serta kalsium, fosfor, zat besi, vitamin E, dan vitamin B kompleks (Idris *et al.*, 2023). Selain itu, kacang tanah juga dapat digunakan sebagai bahan pakan ternak, pupuk hijau, tanaman penutup (Martinius *et al.*, 2019). Permasalahan yang dihadapi saat ini adalah produksi kacang tanah di Indonesia yang masih tergolong rendah, dengan rata-rata 423.545 ton. Sementara itu, rata-rata total konsumsi dan kebutuhan industri kacang tanah di Indonesia dari tahun 2017–2019 mencapai 626.532 ton (Saida *et al.*, 2020).

Menurut data Direktorat Jendral Tanaman Pangan (2021), produksi kacang tanah di Indonesia dari tahun 2018 sampai tahun 2021 yaitu 457.026 ton, 420.099 ton, 418.414 ton, dan 398.642 ton, sedangkan luas panen kacang tanah di Indonesia dari tahun 2018 sampai tahun 2021 yaitu 353.768 ha, 332.883 ha, 324.335 ha, dan 302.246 ha. Masalah lain yang muncul dalam usaha peningkatan produksi kacang tanah di Indonesia yaitu tantangan dalam penerapan teknologi yang belum maksimal dalam perawatan tanaman, mengakibatkan tingginya serangan OPT (Organisme Pengganggu Tanaman) (Kurniawan *et al.*, 2017). Jenis OPT yang dapat menyebabkan penyakit pada tanaman kacang tanah dapat berasal dari virus, bakteri, jamur, dan nematoda. Jamur merupakan salah satu mikroorganisme yang dominan, dan diantaranya menyebabkan penyakit bercak daun (Soesanto, 2013). Penyakit bercak daun pada tanaman kacang tanah disebabkan oleh jamur *Cercospora arachidicola*, gejala awal yang muncul yaitu bercak cokelat dikelilingi lingkaran membentuk cincin tipis berwarna kuning, apabila penyakit tidak dikendalikan dapat menyebabkan penurunan produksi hingga 50%–80% (Inayati dan Yusnawan, 2016).

Penyakit yang disebabkan serangan OPT cenderung masih dikendalikan menggunakan fungisida kimia, akan tetapi menimbulkan efek negatif, seperti terjadinya resistensi dan resurgensi pada tanaman, serta adanya residu pada hasil pertanian. Pemakaian fungisida kimia yang tidak bijaksana dapat membunuh mikroba bermanfaat di tanah, sehingga patogen tetap ada dan menjadi masalah di setiap musim tanam (Suanda dan Ratnadi, 2015). Salah satu alternatif pengendalian patogen untuk meningkatkan ketahanan induksi terhadap penyakit yaitu secara hayati menggunakan jamur yang bersifat antagonis. *Trichoderma* sp. merupakan salah satu strategi pengendalian secara hayati, jamur tersebut dapat mengkoloni rizosfer dengan cepat dan melindungi akar dari serangan patogen (Saputri *et al.*, 2015).

Trichoderma harzianum merupakan salah satu jenis jamur. *Trichoderma* sp. yang digunakan sebagai jamur antagonis dengan kemampuan menghambat perkembangan patogen melalui proses mikroparasitisme, antibiosis, dan kompetisi (Permadi *et al*., 2015). Dalam penelitian Purwati *et al.* (2021), menunjukkan pemberian *T. harzianum* pada tanaman kopi dengan konsentrasi 5 g/100 ml/tanaman dapat menurunkan intensitas serangan penyakit bercak daun. Sementara itu, pada penelitian Ardiansah *et al.* (2020), tanaman kedelai yang diberi *Trichoderma* sp. dengan interval waktu aplikasi 5 hari sekali menunjukan hasil terbaik pada tanaman kedelai. Sejauh ini, belum ada penelitian yang mengkaji penggunaan agensia hayati *T. harzianum* pada tanaman kacang tanah dengan dua faktor perlakuan berdasarkan pernyataan di atas, sehingga dilakukan penelitian ini untuk mempelajari pengaruh konsentrasi dan waktu pemberian *T. harzianum* yang tepat untuk meningkatkan hasil dan mengendalikan penyakit bercak daun yang disebabkan patogen *Cercospora arachidicola* pada tanaman kacang tanah. Diharapkan hasil penelitian ini dapat menambah pengetahuan mengenai penggunaan *T. harzianum* untuk meningkatkan hasil dan mengendalikan penyakit bercak daun pada tanaman kacang tanah.

METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan dari bulan Mei-Agustus 2024 di Dusun Kemiri, Desa Glagahombo, Kecamatan Tegalrejo, Kabupaten Magelang.

Alat dan Bahan Penelitian

Polybag yang digunakan berukuran 35 cm × 35 cm. Varietas Kacang Tanah yang digunakan adalah Varietas Kancil yang didapat dari BSIP Aneka Kacang Malang, dan *Trichoderma harzianum* yang digunakan didapat dari CV Puspita Jaya Makmur dengan kerapatan spora $4{,}6 \times 10^8$ spora/ml.

Rancangan Percobaan

Penelitian dilakukan dengan percobaaan faktorial (4 × 4) yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL). Terdapat dua faktor perlakuan dengan ulangan sebanyak 3 kali. Faktor yang pertama adalah konsentrasi *Trichoderma harzianum*, terdiri dari 4 taraf yaitu: T_0 (control), T_1 (3 g/100 ml), T_2 (5 g/100 ml), dan T_3 (7 g/100 ml). Faktor kedua adalah interval waktu pemberian, terdiri dari 4 taraf yaitu: W_1 (5 hari sekali), W_2 (10 hari sekali), W_3 (15 hari sekali), dan W_4 (20 hari sekali).

Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan Lahan dan Media Tanam

   Lahan dibersihkan terlebih dahulu, kemudian permukaan tanah diratakan serta dibuat parit drainase. Tanah dimasukkan ke dalam *polybag*. *Polybag* yang digunakan berukuran 35 cm × 35 cm. *Polybag* sebanyak 240 buah dibuat dengan cara: tanah 7,1 kg dimasukkan ke *polybag* lalu dicampur dengan pupuk dasar berupa pupuk kandang sebanyak 20 g/p*olybag*. *Polybag* diletakkan sesuai layout penelitian dengan jarak 10 cm antar *polybag*, kemudian didiamkan selama 7 hari sebelum bibit kacang tanah dipindah tanam.
2. Bahan Tanam

   Varietas tanaman kacang tanah yang akan digunakan yaitu Varietas Kancil yang diperoleh dengan membeli secara *online* di BSIP Aneka Kacang Malang.
3. Penyemaian

   Penyemaian benih kacang tanah dilakukan selama 14 hari menggunakan media arang sekam.
4. Penanaman

   Penanaman dilakukan dengan cara bersamaan pada setiap

perlakuan penanaman. Bibit dipindah tanam ke *polybag* sebanyak satu bibit per *polybag*, dengan cara dimasukkan pada lubang tanam yang kedalamannya 5 cm, lalu lubang tanam tersebut ditutup kembali menggunakan tanah yang ada disekitarnya.

5. Pemeliharaan

   Pemeliharaan tanaman dimulai dengan penyiraman yang dilakukan setiap hari pada sore hari. Kemudian penyiangan dilakukan dengan cara mekanik menggunakan parang atau cangkul untuk menghilangkan gulma yang ada di luar *polybag* dan dilakukan setiap hari, sedangkan gulma yang ada di dalam *polybag* dicabut secara langsung menggunakan tangan setiap 7 hari sekali. Pembumbunan mulai dilakukan saat tanaman berumur 21 hst, dan diulangi setiap 21 hari sekali, caranya yaitu dengan menambahkan tanah pada pangkal batang tanaman kacang tanah. Pemupukan dilakukan hanya satu kali pada waktu tanaman kacang tanah berumur 30 hst, yaitu menggunakan pupuk urea sebanyak 0,1 g, pupuk SP-36 sebanyak 0,15 g, dan pupuk KCl sebanyak 0,15 g. Pengendalian hama_dilakukan secara mekanik dengan mengambil hama secara langsung setiap hari.

6. Aplikasi *Trichoderma harzianum*

   Jamur *Trichoderma harzianum* diaplikasikan pada tanaman kacang tanah saat berumur 7 hst, dengan cara disiramkan pada tanaman menggunakan gembor dengan tujuan agar mengenai permukaan daun. Interval waktu penyiraman 5 hari sekali, 10 hari sekali, 15 hari sekali, dan 20 hari sekali (Ardiansah *et al.*, 2020). *Trichoderma harzianum* dicampurkan pada air masing-masing 0 g/100 ml, 3 g/100 ml, 5 g, /100 ml dan 7 g/100 ml (Purwati *et al.*, 2021). Waktu pengaplikasian yaitu pada sore hari.

7. Panen

   Panen dilakukan saat tanaman kacang tanah berumur yaitu 90 hst.

Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati adalah jumlah polong/tanaman (buah), berat polong segar/tanaman (g), berat polong kering/tanaman (g), berat biji kering/tanaman (g), berat biji kering/petak (g), berat 100 biji/petak (g), intensitas serangan penyakit bercak daun (%).

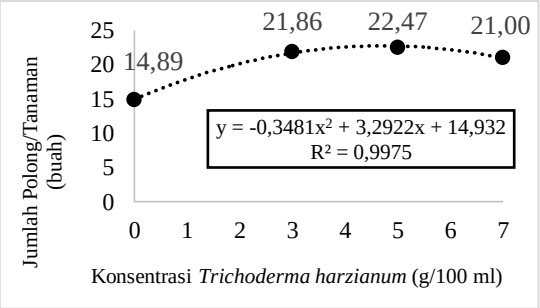
Analisis Data

Data hasil pengamatan berupa data kuantitatif, akan dianalisis dengan sidik ragam pada taraf kepercayaan 5% dan 1%. Apabila didapatkan hasil berpengaruh signifikan untuk faktor perlakuan interval waktu pemberian *Trichoderma harzianum*, maka dilakukan uji lanjut BNT, serta uji *orthogonal polynomial* untuk perlakuan konsentrasi *Trichoderma harzianum* dan interaksi kedua faktor perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

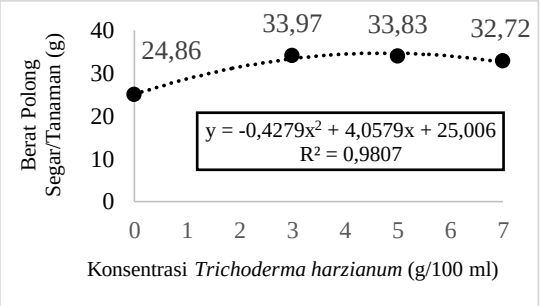
Pengaruh Konsentrasi *Trichoderma harzianum* Terhadap Hasil dan Pengendalian Penyakit Bercak Daun pad Tanaman Kacang Tanah

Jamur *T. harzianum* merupakan agen hayati yang umum ditemukan di dalam tanah dan bersifat antagonis terhadap jamur patogen (Pattikawa *et al.*, 2020). Pada penelitian ini, pengaruh konsentrasi *T. harzianum* terhadap hasil dan pengendalian penyakit bercak daun pada tanaman kacang tanah diuji lanjut menggunakan uji *orthogonal polynomial* (Gambar 1 – Gambar 6).



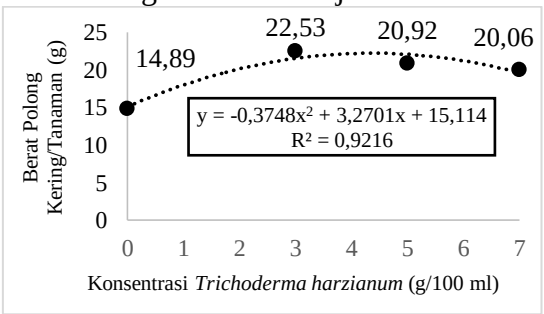
Gambar 1. Grafik pengaruh konsentrasi *Trichoderma harzianum* terhadap jumlah polong/ tanaman

Berdasarkan hasil analisis *orthogonal polynomial*, konsentrasi *T. harzianum* 4,73 g/100 ml dapat meningkatkan jumlah polong hingga 22,72 buah/tanaman (Gambar 1). Hal ini dimungkinkan karena pemberian *T. harzianum* dapat membantu tanaman dalam menyerap unsur hara. Menurut Siregar *et al.* (2018), *Trichoderma* membantu tanaman menyerap unsur hara fosfat. Unsur tersebut digunakan untuk mempercepat pembungaan, pemasakan buah serta biji, meningkatkan produksi biji-bijian. Pada penelitian ini jamur *T. harzianum* membantu tanaman memproduksi polong kacang tanah lebih banyak, sehingga meningkatkan jumlah polong/tanaman.



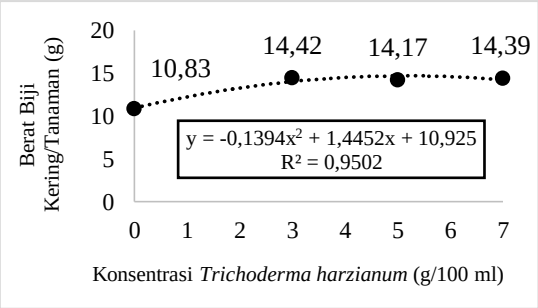
Gambar 2. Grafik pengaruh konsentrasi *Trichoderma harzianum* terhadap berat polong segar/ tanaman

Sejalan dengan penambahan jumlah polong, *T. harzianum* juga mampu meningkatkan berat polong segar/tanaman hingga 34,63 g, ketika ditambahkan dengan konsentrasi 4,74 g/100 ml (Gambar 2). Menurut Rizal dan Susanti, (2018), *Trichoderma* dapat meningkatkan penyerapan air, sehingga hal tersebut dimungkinkan menjadi penyebab peningkatan berat polong segar. Biasanya berat polong segar berkaitan erat dengan berat polong kering. Pada penelitian ini penambahan *T. harzianum* pada konsentrasi 4,36 g/100 ml mampu meningkatkan berat polong kering/tanaman hingga 22,25 g (Gambar 3). Menurut Wahyuni dan Anshar (2024), ketersediaan air yang memadai membantu akar menyerap unsur hara. Hal ini berpengaruh pada tercukupinya pasokan bahan baku fotosintesis. Laju fotosintesis yang semakin cepat, tentu menambah jumlah asimilat, sehingga berat kering tanaman menjadi bertambah.

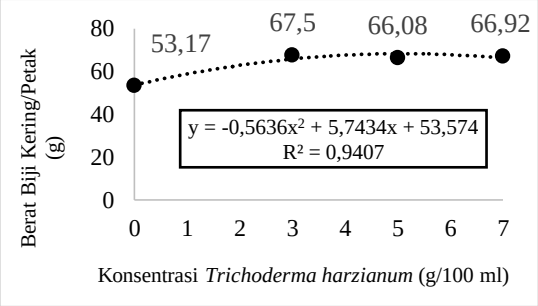


Gambar 3. Grafik pengaruh konsentrasi *Trichoderma harzianum* terhadap berat polong kering/ tanaman

Peningkatan berat polong kering/tanaman berpengaruh pada kenaikan berat biji kering/tanaman hingga 14,67 g/tanaman dengan penambahan *T. harzianum* konsentrasi 5,18 g/100 ml (Gambar 4). Menurut Utami *et al.* (2019), berat kering mencerminkan akumulasi senyawa organik yang disintesis dari senyawa anorganik. Fotosintesis yang optimal akan meningkatkan fotosintat sehingga biomassa biji bertambah. Sejalan dengan peningkatan berat biji kering/tanaman, berat biji kering/petak juga mengalami kenaikan. Analisis *orthogonal polynomial* menunjukan bahwa penambahan *T. harzianum* sebanyak 5,09 g/100 ml dapat meningkatkan berat biji kering/petak 69,21 g (Gambar 5).

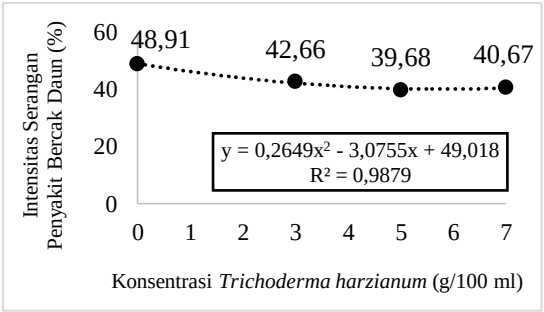


Gambar 4. Grafik pengaruh konsentrasi *Trichoderma harzianum* terhadap berat biji kering/ tanaman



Gambar 5. Grafik pengaruh konsentrasi *Trichoderma harzianum* terhadap berat biji kering/ petak

Salah satu inti dari penelitian ini adalah kemampuan analisis *T. harzianum* dalam menekan patogen. Dari hasil analisis *orthogonal polynomial*, diketahui bahwa pemberian *T. harzianum* dengan konsentrasi 5.80 g/100 ml mampu menekan intensitas serangan penyakit bercak daun hingga 40,09% (Gambar 6). Menurut Hardianti *et al.* (2014), *T. harzianum* mampu beradaptasi dengan baik pada permukaan daun dan menghasilkan senyawa yang sifatnya menghambat pertumbuhan patogen seperti enzim litik (kitinase), senyawa volatile (asam sitrat dan etanol), antibiotik (*alametichin, paracelsin, dan trichotoxin*). Dalam penelitian ini pemberian *T. harzianum* pada tanaman kacang tanah di permukaan daunnya dapat menekan intesitas serangan penyakit bercak daun.



Gambar 6. Grafik pengaruh konsentrasi *Trichoderma harzianum* terhadap intensitas serangan penyakit bercak daun

Pengaruh Interval Waktu Pemberian *Trichoderma harzianum* Terhadap Pengendalian Penyakit Bercak Daun pada Tanaman Kacang Tanah

Pada penelitian ini, perlakuan suplementasi *T. harzianum* diuji lanjut menggunakan BNT pada taraf 1% (Tabel 1). Aplikasi jamur 5 hari sekali menunjukan intensitas serangan penyakit bercak daun terendah yaitu 39,98%

Tabel 1. Pengaruh interval waktu pemberian *Trichoderma harzianum* terhadap intensitas serangan penyakit bercak daun

Interval Waktu Pemberian	Intensitas Serangan Penyakit Bercak Daun (%)
W1: 5 hari sekali	39,98[a]
W2: 10 hari sekali	43,65[b]
W3: 15 hari sekali	44,34[b]
W4: 20 hari sekali	43,95[b]
Nilai BNT taraf 1%	2,686

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukan tidak berbeda nyata antar perlakuan berdasarkan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 1%.

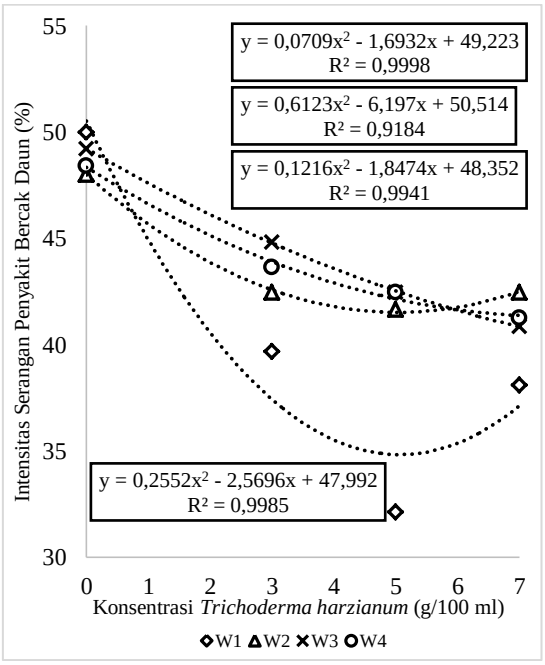
Serangan bercak daun yang rendah pada tanaman kacang tanah dimungkinkan karena jamur tersebut diaplikasikan tepat waktu sebelum patogen melepas spora, sehingga dengan kemampuannya yang dapat tumbuh dengan cepat, maka jamur mampu menghancurkan hifa patogen dalam

waktu yang singkat. Menurut Permadi *et al.* (2015), keterlambatan aplikasi *T. harzianum* menyebabkan tingginya persentase serangan penyakit tinggi karena jamur tidak dapat melawan patogen secara maksimal. Namun, jika diberikan tepat waktu, seperti dalam penelitian ini yaitu 5 hari sekali, jamur akan beradaptasi di permukaan daun dan menghambat perkecambahan spora patogen, sehingga menekan perkembangan penyakit bercak daun. Beda halnya dengan pemberian setiap 10 hari, 15 hari, dan 20 hari sekali yang hasilnya tidak berbeda nyata, hal ini bisa disebabkan karena terlambatnya adaptasi jamur tersebut.

Interaksi Konsentrasi *Trichoderma harzianum* dan Interval Waktu Pemberian Terhadap Pengendalian Penyakit Bercak Daun Tanaman Kacang Tanah

Hasil interaksi antara kedua perlakuan yang berpengaruh signifikan selanjutnya diuji lanjut menggunakan uji *orthogonal polynomial* (Gambar 7). Penambahan *T. harzianum* sebanyak 5,06 g/100 ml dengan interval waktu pemberian 5 hari sekali dapat menekan intensitas penyakit bercak daun hingga 34,86%. Dalam penelitian Hardianti *et al.* (2014), jamur *T. harzianum* mampu tumbuh cepat yaitu 7 hari di media padat. Penyiraman jamur 5 hari sekali yang dilakukan pada tanaman dapat membuatnya berkembang baik di permukaan daun dan menekan pertumbuhan patogen.

Aplikasi *T. harzianum* dalam penelitian ini dilakukan dengan cara menyiram pada tanaman agar konidia jamur berkembang optimal di permukaan daun. Menurut Samsudin dan Amaria (2016), keberadaan *Trichoderma* yang optimal dapat melindungi tanaman secara biologis melalui mekanisme hiperparasitisme, induksi resistensi tanaman, dan pengeluaran metabolit pertumbuhan patogen. Dimungkinkan pada penelitian ini juga terjadi hal serupa, sehingga pemberian *T. harzianum* dapat menurunkan intensitas serangan penyakit bercak daun, dengan konsentrasi optimal 5,06 g/*polybag* yang diberikan setiap 5 hari sekali.



Gambar 7. Grafik pengaruh interaksi konsentrasi *Trichoderma harzianum* dan interval waktu pemberian terhadap intensitas serangan penyakit bercak daun: W1 = 5 hari sekali; W2 = 10 hari sekali; W3 = 15 hari sekali; W4 = 20 hari sekali

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa aplikasi *Trichoderma harzianum* dengan konsentrasi 4,36 g/100 ml – 5,80 g/100 ml dapat meningkatkan jumlah polong, berat polong segar, berat polong kering, berat biji kering/tanaman, berat biji kering/petak, serta menekan intensitas serangan penyakit bercak daun. Pemberian *Trichoderma harzianum* 5 hari sekali menurunkan intensitas serangan penyakit bercak daun. Interaksi pemberian *Trichoderma harzianum* 5,06 g/100 ml setiap 5 hari sekali efektif

dalam menurunkan intensitas serangan penyakit bercak daun.

DAFTAR PUSTAKA

Ardiansah, R., A. Amiroh, dan M. I. Aminuddin. 2020. Respon Pemberian Macam Dosis dan Interval Waktu Apliksasi *Trichoderma* sp. Terhadap Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.). *Agroradix: Jurnal Ilmu Pertanian*, 4(1): 6-14.

Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. 2021. *Laporan Tahunan 2021*. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan Kementerian Pertanian. Jakarta.

Hardianti, A. R., Y. S. Rahayu, dan M. T. Asri. 2014. Efektivitas Waktu Pemberian Trichoderma harzianum dalam Mengatasi Serangan Layu *Fusarium* pada Tanaman Tomat Varietas Ratna. *Jurnal Lentera Bio*, 3(1):21-25.

Idris, H., A. Agustien, dan M. Mansyurdin. 2023. Pengendalian *Athelia rolfsii* Penyebab Busuk Pangkal Batang pada Kacang Tanah *Arachis hypogea*. L dengan Fungisida Nabati dan Agensia Hayati. *Jurnal AGROSAINS dan TEKNOLOGI*, 8(2): 87-93.

Inayati, A., dan E. Yusnawan. 2016. Tanggap Genotipe Kacang Tanah Terhadap Penyakit Bercak Daun *Cercospora* Dan Karat Daun *Puccinia*. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 12(1): 9-19.

Kurniawan, R. M., H. Purnamawati, dan Y. Wahyu. 2017. Respon Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) Terhadap Sistem Tanam Alur dan Pemberian Jenis Pupuk. *Buletin Agrohorti*, 5(3): 342-350.

Martinius, S. Gani, dan J. W. Ningsih. 2019. Aktivitas Air Rebusan Daun dari Beberapa Tumbuhan dalam Menekan Pertumbuhan Sclerotium rolfsii Sacc. Penyebab Busuk Batang pada Tanaman Kacang Tanah secara In Vitro. *Jurnal Proteksi Tanaman*, 3(1), 47–55.

Muhlisin, M., I. Suswanto, dan Sarbino. 2021. Pengaruh Frekuensi Aplikasi *Trichoderma* sp. untuk Menekan Penyakit Hawar Pelepah *Rhizotonia solani* Kuhn pada Tanaman Padi. *Jurnal Sains Pertanian Equator*, 10(2): 1-9.

Pattikawa A.S., J. Pagaya, dan J. Patty. 2020. Pengujian Antagonism Secara *In Vitro Isolate* Jamur Trichoderma harzianum Terhadap Fusarium *Oxyzporum f*.sp. *Cubense* Penyebab Penyakit Layu Pada Tanaman Pisang Kepok (*Musa paradisiaca normalis*). *Rumphius Pattimura Biological Journal*, 2(2): 16-22.

Permadi A. D, A. Majid, dan S. Hasjim. 2015. Efektifitas Agen Pengendali Hayati *Trichoderma harzianum* untuk Mengendalikan Penyakit Bercak Daun Tembakau Rajang di Jember. *Berkala Ilmiah Pertanian*, 1(1): 1-5.

Purwati, T., O. Rosmaladewi, dan M. I. Danuwikarsa. 2021. Pengaruh Agensia Hayati *Trichoderma harzianum* Rifai. Terhadap Intensitas Serangan Penyakit Bercak Daun (*Cercospora coffeicola* B. et. Cke.) pada Tanaman Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) di Kawasan Hutan Darajat. *Prosiding Seminar Nasional Pertanian 2021*. 28 Oktober 2021. Universitas Islam Nusantara: 282-289.

Rizal, S., dan T. D. Susanti. 2018. Peranan Jamur *Trichoderma* sp. yang Diberikan Terhadap

Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.). *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 15(1): 23-29.

Saida, M. D. N., Rinawati, K. Seran, Y. Supriyati, M. Manurung, Sehusman, W. B. Komalasari, Sabarella. 2020. *Buletin Konsumsi Pangan*. Pusat Data dan Sistem Sekretariat Jenderal, Kementrian Pertanian Tahun 2020. Jakarta.

Samsudin, dan W. Amaria. 2016. Potensi Pemanfaatan Jamur Sebagai Agens Hayati Pengendali Penyakit Tanaman Perkebunan. *SIRINOV*, 4(2): 59-70.

Saputri, E., L. Lisnawita, dan M. I. Pinem. 2015. Enkapsulasi Beberapa Jenis *Trichoderma* sp. pada Benih Kedelai untuk Mengendalikan Penyakit *Sclerotium rolfsii* Sacc. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 3(3): 1123-1131.

Siregar, R. S., C. Zulia, dan Safruddin. 2018. Pengaruh Pemberian Dosis *Trichoderma* sp. dan Jenis Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.). *BERNAS agricultural Research Journal*, 14(2): 21-34.

Soesanto, L. 2013. *Penyakit Karena Jamur. Kompendium Penyakit-penyakit Kacang Tanah*. Graha Ilmu. Yogyakarta.

Suanda, I. W., dan N. W. Ratnadi. 2015. Daya Antagonisme *Trichoderma* sp. Lokal Terhadap Jamur Patogen Penyebab Penyakit Rebah Kecambah (*Sclerotium rolfsii* Sacc.) pada Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *Emasains*, 4(2): 155-162.

Utami, W. R., N. Barunawati, dan S. M. Sitompul. 2019. Pengaruh Pupuk Kandang dan Nitrogen Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (*Glycine max* [L.] Merr.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 8(1): 172-181.

Wahyuni, F., dan M. Anshar. 2024. Pengaruh Interval Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca Sativa* L.). *AGROTEKBIS: JURNAL ILMU PERTANIAN (e-journal)*, 12(5): 1096-1105.