



AGROPROSS

National Conference
Proceedings of Agriculture

**Proceedings:
Penguatan Potensi Sumberdaya Lokal Guna Pertanian
Masa Depan Berkelanjutan**

Tempat : Politeknik Negeri Jember
Tanggal : 5-7 Juli 2023

Publisher :
Agropross, National Conference Proceedings of Agriculture
E-ISSN : 2964-0172
DOI : 10.25047/agropross.2023.454

Karakteristik *Trichoderma harzianum* Asal Tanah Latosol dan Sifat Antagonisnya Terhadap Penyakit Busuk Batang Kacang Tanah

*Characteristics of *Trichoderma harzianum* Origin Latosol Soil and Its Antagonistic Properties Against Peanut Stem Blight*

Author(s): Iqbal Erdiansyah^{(1)*}; Era Rizqi Anugerah⁽¹⁾

⁽¹⁾ Jurusan Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember
* Corresponding author: iqbal@polije.ac.id

ABSTRAK

Sclerotium rolfsii merupakan patogen tular tanah penyebab penyakit busuk batang yang dapat menyerang pada berbagai jenis tanaman. Pengendalian secara hayati dapat menjadi solusi, yaitu dengan memanfaatkan mikroba yang bersifat antagonis terhadap cendawan *Sclerotium rolfsii*. Salah satu cendawan antagonis yang dapat digunakan yaitu *Trichoderma harzianum*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat antagonis dari cendawan *Trichoderma harzianum* terhadap *Sclerotium rolfsii* secara in vitro. Pelaksanaan penelitian ini yaitu dari bulan September 2022 sampai Desember 2022 di Laboratorium Perlindungan Tanaman Politeknik Negeri Jember dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial. Perlakuan meliputi: T0: 0 % (Aquades), T1: 5% (5 g/100 ml), T2: 10% (10 g/100 ml), T3: 15% (15 g/100 ml), T4: 20 % (20 g/100 ml), T5: 25% (25 g/100 ml). Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan anova, jika menunjukkan berbeda nyata maka dilanjutkan dengan Uji BNT 5%. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa *Trichoderma harzianum* mampu menghambat pertumbuhan jamur patogen *Sclerotium rolfsii* secara in vitro. Berdasarkan hasil penelitian persentase daya hambat pada masing-masing perlakuan yaitu, T0 = 0%, T1 = 47,00%, T2 = 48,00%, T3 = 52,00%, T4 = 68,00%, T5 = 70,00%.

Kata Kunci:

Antagonis;
Sclerotium rolfsii;
Trichoderma harzianum

Keywords:

Antagonist;
Sclerotium rolfsii;
Trichoderma harzianum

ABSTRACT

Sclerotium rolfsii is a soil infectious pathogen that causes stem rot disease that can attack various types of plants. Biocontrol can be a solution, namely by utilizing microbes that are antagonistic to *Sclerotium rolfsii* fungi. One antagonistic fungus that can be used is *Trichoderma harzianum*. This study aims to determine the antagonistic nature of *Trichoderma harzianum* against *Sclerotium rolfsii* in vitro. The implementation of this research was from September 2022 to December 2022 at the Plant Protection Laboratory of the Jember State Polytechnic using a non-factorial Complete Randomized Design (CRD). Treatment includes: T0: 0 % (Aquades), T1: 5% (5 g/100 ml), T2: 10% (10 g/100 ml), T3: 15% (15 g/100 ml), T4: 20% (20 g/100 ml), T5: 25% (25 g/100 ml). Each treatment was repeated 3 times. Furthermore, the data were analyzed using anova, if it was significantly different, it was followed by a 5% LSD Test. The results showed that *Trichoderma harzianum* was able to inhibit the growth of pathogenic fungi *Sclerotium rolfsii* in vitro. Based on the results of the study, the percentage of inhibitory power in each treatment is, T0 = 0%, T1 = 47.00%, T2 = 48.00%, T3 = 52.00%, T4 = 68,00%, T5 = 70,00%.



PENDAHULUAN

Kacang tanah termasuk dalam salah satu jenis tanaman penting di Indonesia karena memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi, selain itu kacang tanah juga memiliki nilai ekonomi cukup tinggi di pasaran (Karim dkk, 2019). Namun, dalam budidaya kacang tanah terdapat kendala dalam meningkatkan hasil produksinya. Salah satu kendala yang mempengaruhi hasil produksi kacang tanah yaitu diakibatkan oleh rendahnya ketahanan tanaman terhadap penyakit. Seperti tanaman lainnya, kacang tanah juga dapat terserang berbagai jenis penyakit yang dapat diakibatkan oleh bakteri maupun jamur. Penyakit penting pada kacang tanah salah satunya yaitu penyakit busuk batang yang disebabkan oleh cendawan *Sclerotium rolfsii* (Adielfina dkk, 2021). Menurut Dos Santos dan Bettioli (2003) kehilangan hasil dalam produksi kacang tanah akibat *Sclerotium rolfsii* dapat menurunkan hasil mencapai 25-50% bahkan bila menyerang pada fase perkecambahan dapat menyebabkan kematian pada tanaman.

Sclerotium rolfsii Sacc. merupakan patogen tular tanah yang sifatnya endemik pada tanaman kacang tanah (Notarianto, 2017). Cendawan ini bersifat parasit fakultatif yang hidup di dalam tanah dan pada sisa-sisa tanaman dalam bentuk sklerotia sebagai mikroorganisme. Apabila tidak dijumpai tanaman inang, *Sclerotium rolfsii* Sacc. akan hidup sebagai saprofit. Cendawan ini mudah ditemukan pada tanah lembab terutama saat musim hujan. *S. rolfsii* membentuk struktur dorman, yaitu sklerotia pada pangkal batang. Sklerotia dapat bertahan pada keadaan lingkungan yang kurang menguntungkan, terutama saat suhu tinggi dan kekeringan. Saat kondisi lingkungan cocok untuk pertumbuhan *Sclerotium rolfsii* Sacc. maka masa dorman akan berakhir (Sumartini, 2012).

Pengendalian hayati merupakan teknis pengendalian penyakit dengan memanfaatkan musuh alami yang menguntungkan untuk mengurangi jumlah populasi penyakit di lahan budidaya. Agens hayati yang dapat dimanfaatkan dalam upaya pengendalian hayati salah satunya yaitu dengan memanfaatkan jamur yang dapat bersifat antagonis pada patogen. Salah satu jamur antagonis yang dapat digunakan dalam pengendalian hayati yaitu jamur *Trichoderma harzianum*. Jamur ini mudah ditemukan pada semua jenis tanah dan mampu menghadapi berbagai lingkungan seperti kompos, rizosfer, dan bahan limbah. Banyak spesies *Trichoderma* spp. yang bertindak sebagai agen pengendali hayati dan pemacu pertumbuhan tanaman (Elkhateeb *et al.*, 2021).

Cendawan *Trichoderma harzianum* mampu menghambat pertumbuhan *Sclerotium rolfsii* Sacc. secara efektif baik *in vitro* maupun *in planta* serta mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman yang berpengaruh pada jumlah daun, tinggi tanaman, bobot kering, dan bobot basah pada tanaman kacang tanah (Mahabbah dkk, 2014). Dari hasil penelitian Muhibuddin dkk (2021) penggunaan *Trichoderma harzianum* mampu menekan pertumbuhan *Sclerotium rolfsii* yang dibuktikan dengan terhambatnya pertumbuhan *Sclerotium rolfsii* saat terpapar dengan cendawan *T. harzianum*. Dengan pengujian metode kultur ganda, mekanisme penghambatan yang terjadi berupa antibiotik, kompetisi, dan parasitisme. Aktivitas antibiotik tersebut dapat menghambat cendawan *Sclerotium rolfsii* sebesar 69%. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan *Trichoderma harzianum* dalam menghambat pertumbuhan *Sclerotium rolfsii*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan pada bulan September 2022 sampai Desember 2022 di Laboratorium Perlindungan Tanaman Politeknik Negeri Jember. Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu mikroskop, autoklaf, *Laminar Air Flow*, kaca objek, timbangan analitik, petridish, *beaker erlenmeyer, glass, hot plate*, jarum ose, magnetic stirrer, mikropipet, lampu bunsen, bor gabus, pinset, penggaris, *hand sprayer*, dandang, *haemocytometer*, kompor, timba, korek api, spidol, beras jagung, PDA instan, Alkohol 70%, aquades steril, NaOCl 2%, spirtus, aluminium foil, kapas, tisu, plastik wrap, label, ring, plastik tahan panas, benang wol, isolat cendawan *Trichoderma harzianum* dari tanah latosol, isolat cendawan *Sclerotium rolfsii* yang diisolasi dari bagian tanaman kacang tanah yang terserang busuk batang.

Cendawan *Sclerotium rolfsii* diisolasi dari tanaman kacang tanah yang terserang busuk batang dengan memotong jaringan tanaman yang tersinfeksi. Potongan jaringan tanaman direndam menggunakan NaOCl 2% selanjutnya direndam pada alkohol 70% kemudian dibilas menggunakan aquades selama 1 menit. Kemudian potongan jaringan tanaman ditumbuhkan pada media PDA. Jamur patogen yang tumbuh pada media PDA kemudian dilakukan purifikasi dengan tahapan mengambil miselia jamur menggunakan jarum ose yang telah steril kemudian ditumbuhkan lagi pada media PDA. selanjutnya, diinkubasi pada suhu ruang (Mindarsusi dkk, 2015).

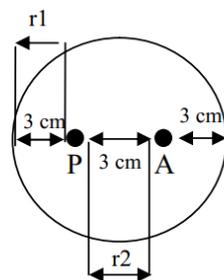
Jamur *S.rolfsii* dan *T. harzianum* kemudian diperbanyak pada media beras jagung. Tahapan perbanyak yaitu pertama beras jagung dicuci bersih, kemudian dimasak setengah matang. Kemudian dianginkan dan dimasukkan pada kantong plastik tahan panas lalu dipasang ring dan diberi kapas lalu diikat menggunakan benang wol. Langkah

selanjutnya yaitu sterilisasi, media disterilisasi menggunakan autoklaf selama 30 menit pada temperature 121°C. Kemudian inokulasi isolat *S. rolfsii* dan *T.harzianum* pada media beras jagung. Inokulasi dilakukan di dalam *Laminar Air Flow*, setelah inokulasi maka diinkubasi selama 7 hari dengan suhu ruang (Ruliyanti dan Majid, 2020). Perbanyak *T.harzianum* bertujuan untuk mendapatkan kerapatan konidia yang sesuai untuk aplikasi di lapang. Perhitungan kerapatan konidia *T. harzianum* menggunakan *Haemocytometer* dengan cara memilih 5 kotak pada *Haemocytometer*, pada setiap kotak tersebut dihitung kemudian dirata-rata nilainya (Fitriana dkk, 2017). Perhitungan kerapatan konidia menggunakan rumus (Indriyanti dan Priyono, 2016):

$$S = \frac{t \times d}{0,25 \times n} \times 10^6$$

Keterangan: :
S = Kerapatan konidia
t = Jumlah konidia yang dihitung pada bidang hitung
d = Tingkat pengenceran
n = Jumlah kotak sampel yang diamati, (yaitu 5 x 16 = 80 kotak kecil)
0,25 = Facktor koreksi kotak sampel skala kecil pada *Haemocytometer*
10⁶ = Konstanta kerapatan konidia

Uji daya hambat *T. harzianum* terhadap *S. rolfsii* secara in vitro menggunakan metode *dual culture* pada petridish yang berisi media PDA dengan cara membuat sumuran pada media PDA menggunakan bor gabus steril dengan diameter 6 mm. Pada setiap inokulum diambil sebanyak 0,1 ml menggunakan mikropipet kemudian diteteskan pada sumuran media PDA secara berpasangan sesuai dengan perlakuan (Gambar 1). Jarak antara jamur *S.rolfsii* dan *T. harzianum* yaitu 3 cm (Ningsih dkk, 2016).



Gambar 1. Skema uji antagonis jamur *T. harzianum* (A) terhadap jamur *S.rolfsii* (P) pada media PDA

Setelah dilakukan inkubasi selama kurang lebih 7 hari, kemudian dilakukan pengukuran zona hambat cendawan antagonis terhadap patogen. Persentase hambatan dihitung menggunakan rumus berikut (Ningsih dkk, 2016):

$$DH = \frac{(r1 - r2)}{r1} \times 100\%$$

Keterangan:

DH = Persentase Daya Hambat (%)

r1 = jari-jari menjauhi *Trichoderma harzianum*

r2 = jari-jari mendekati *Trichoderma harzianum*

Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*). Apabila data yang diperoleh berbeda nyata dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji BNT dengan taraf 5% dengan perangkat lunak SPSS. Sedangkan data hasil pengamatan morfologi cendawan *Trichoderma harzianum* dan *Sclerotium rolfsii* menggunakan analisis deskriptif kualitatif yang disesuaikan berdasarkan literatur terdahulu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

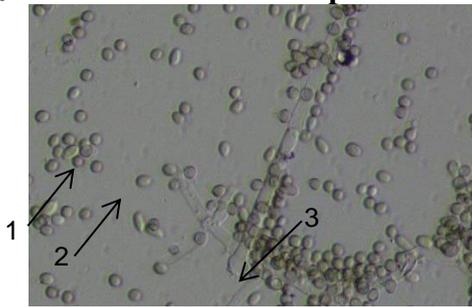
Identifikasi Cendawan *Trichoderma harzianum* secara makroskopis



Gambar 2. Makroskopis *Trichoderma harzianum*

Pada pengamatan morfologi *Trichoderma harzianum* secara makroskopis mulanya miselium berwarna putih lalu menjadi hijau muda dan selanjutnya menjadi hijau tua (Gambar 2), pada hari ke 7 setelah inokulasi miselium akan tumbuh memenuhi cawan petri. Koloni yang terlihat pada media PDA berwarna hijau muda sampai hijau tua. Pertumbuhan miselium membentuk lingkaran seperti cincin yang dipenuhi warna hijau dengan batas yang jelas. Pada Gambar terlihat bahwa *Trichoderma harzianum* membentuk dua lapis cincin lingkaran, hal ini sesuai dengan pernyataan Sandy dkk (2015) pada media PDA *T.harzianum* membentuk satu sampai dua lapis cincin konsentris dengan konidia berwarna hijau. Permukaan konidia halus dan pertumbuhan hifanya terlihat rapat dan menyebar ke segala arah. Menurut Wijaya dan Oktarina (2011) konidia yang dimiliki *Trichoderma harzianum* ber dinding halus, warna koloni mulanya putih, lalu berwarna putih kehijauan, kemudian menjadi hijau tua terutama pada bagian yang terdapat banyak konidia.

Identifikasi Cendawan *Trichoderma harzianum* secara mikroskopis



Gambar 3. Mikroskopis *Trichoderma harzianum* perbesaran 100×, Konidia (1), Fialid (2), Konidiofor (3)

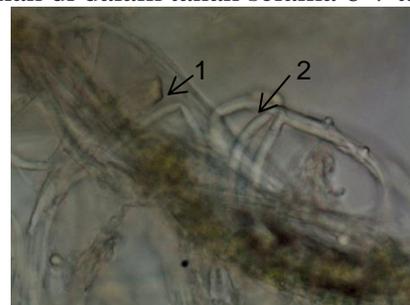
Hasil pengamatan morfologi secara mikroskopis menunjukkan bahwa *Trichoderma harzianum* memiliki konidiofor jamur bercabang. Tangkai fialid pendek dengan ujung yang mengerucut, sedangkan konidianya berbentuk globuse (bulat) dan terdapat juga yang berbentuk oval tumbuh pada fialid, bersel satu dan ada juga yang terbentuk secara berkelompok, berwarna hijau agak keputihan dan ada pula yang berwarna hijau terang (Gambar 3). Hal ini sesuai dengan identifikasi K., Barnett and Hunter, (2000) yang menyatakan secara mikroskopis *Trichoderma harzianum* memiliki hifa yang bersekat, konidia, konidifor, dan fialid. Menurut Kubicek dan Harman (1998) menyatakan bahwa konidiofor *Trichoderma harzianum* bercabang, fialid pendek dan konidia berbentuk semi bulat hingga oval.

Identifikasi Cendawan *Sclerotium rolfii* secara makroskopis



Gambar 4. Makroskopis *Sclerotium rolfii*

Dari hasil isolasi *Sclerotium rolfii* yang dibiakkan di media PDA memiliki ciri makroskopis ialah miseliumnya berwarna putih, arah pertumbuhan miselium ke arah samping, bentuk dari koloninya seperti bulu dan terdapat gumpalan padat yang seperti kapas (Gambar 4), hal ini sesuai dengan identifikasi K., Barnett and Hunter, (2000). *Sclerotium rolfii* mempunyai hifa, tetapi pada hifanya tidak membentuk spora melainkan sklerotia. Pada media PDA, sklerotia terbentuk pada umur 11 hari dengan ciri bentuk bulat dan teksturnya licin, sklerotia berwarna coklat muda. Sesuai dengan hasil penelitian Mindarsudi dkk (2015) yang menyatakan bahwa sklerotia memiliki bentuk bulat dan teksturnya licin dan keras, mula-mula sklerotianya berwarna putih lalu berubah warna menjadi coklat muda dan semakin hari warna sklerotia bertambah pekat hingga menjadi hitam. Menurut Magenda (2011) *Sclerotium rolfii* membentuk sklerotia sebagai alat pertahanan diri dari musim pertama ke musim selanjutnya dan dengan sklerotia, cendawan *S.rolfsii* dapat bertahan di dalam tanah selama 6-7 tahun.



Gambar 5. Mikroskopis *Trichoderma harzianum* perbesaran 100×, Hifa (1), Klam Koneksi (2)

Sclerotium rolfii yang dibiakkan pada media PDA memiliki ciri mikroskopis ialah memiliki hifa dan klam koneksi (penghubung), jamur ini tidak memiliki konidia. Hifa *Sclerotium rolfii* memiliki satu atau lebih klam koneksi. Hifa bersekat dan percabangannya membentuk sudut (Gambar 5). Hal ini juga

sesuai dengan K., Barnett and Hunter, (2000) yang menyatakan bahwa jamur patogen *S. rolfsii* tidak memiliki konidia, cendawan ini memiliki hifa dan *clamp connection* atau penghubung. Sumartini

(2012) juga menyatakan secara mikroskopis *Sclerotium rolfsii* mempunyai ciri, pada hifa terdapat satu atau lebih klam penghubung, percabangannya membentuk sudut dan tidak terdapat konidia.

Daya Hambat

Tabel 1. Daya Hambat *Trichoderma harzianum* terhadap *Sclerotium rolfsii*

Konsentrasi <i>T. harzianum</i>	Daya Hambat (%)
0%	0,00a
5%	47,00b
10%	48,00b
15%	52,00b
20%	68,00c
25%	70,00c

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata menurut hasil uji beda nyata terkecil (BNT) dengan taraf 5%.

Berdasarkan hasil penelitian uji daya hambat *Trichoderma harzianum* terhadap jamur *Sclerotium rolfsii* pada media PDA menunjukkan bahwa perlakuan kontrol T0 (0%) dengan perlakuan T1 (5%), T2 (10%), T3 (15%), T4 (20%), dan T5 (25%) memberikan hasil yang berbeda nyata. Hal ini dikarenakan pada perlakuan kontrol T0 (0%) tidak terkandung jamur antagonis yang dapat menghambat pertumbuhan dari jamur patogen. Sedangkan pada perlakuan T1 (5%), T2 (10%), T3 (15%), T4 (20%), dan T5 (25%) terdapat jamur antagonis *Trichoderma harzianum* sehingga pertumbuhan jamur *Sclerotium rolfsii* dapat terhambat. Sesuai dengan pendapat Sinay *et al.* (2022); Zulham dan Panggeso (2021) bahwa *Trichoderma harzianum* memiliki kemampuan dalam menghambat

pertumbuhan jamur *Sclerotium rolfsii* penyebab penyakit busuk batang secara in-vitro.

Berdasarkan tabel 1 terlihat bahwa perlakuan konsentrasi yang dapat menghambat pertumbuhan koloni jamur *Sclerotium rolfsii* lebih tinggi yaitu pada perlakuan T4 (20%) dan T5 (25%). Keduanya memberikan hasil berbeda tidak nyata, hal ini disebabkan karena pada konsentrasi tersebut terdapat jamur *T. harzianum* dengan kerapatan konidia yang sama dan lebih tinggi dibanding dengan perlakuan T1 (5%) dan T2 (10%). Hal ini sesuai dengan pendapat Rachmawati dkk (2016) yang menyatakan bahwa penggunaan kerapatan konidia yang seragam memberikan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap daya hambat.

Kerapatan Konidia

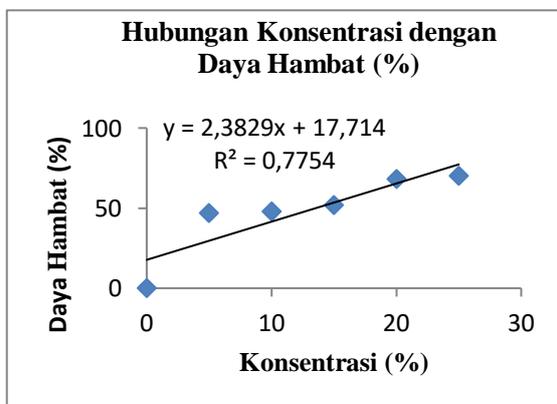
Tabel 2. Pengaruh Konsentrasi terhadap Kerapatan Konidia *Trichoderma harzianum*

Konsentrasi <i>T. harzianum</i>	Kerapatan Spora (cfu/ml)
0%	0 a
5%	$4,860 \times 10^9$ b
10%	$7,873 \times 10^9$ c
15%	$9,718 \times 10^9$ d
20%	$1,1612 \times 10^{10}$ e
25%	$1,5352 \times 10^{10}$ f

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata menurut hasil uji beda nyata terkecil (BNT) dengan taraf 5%

Berdasarkan pengamatan kerapatan konidia *Trichoderma harzianum* menunjukkan bahwa berbeda nyata pada setiap perlakuan. Pada perlakuan kontrol T0 (0%) tidak terdapat populasi konidia (Tabel 2). Hal ini dikarenakan pada perlakuan kontrol tidak terkandung jamur *Trichoderma harzianum* sehingga tidak terjadi pertumbuhan jamur. Dari hasil pengamatan diperoleh bahwa semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka kerapatan konidia *Trichoderma harzianum* juga semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Heriyanto (2019); Rahayu dkk (2021) bahwa semakin tinggi konsentrasi cendawan berarti jumlah konidia semakin banyak. Salah satu faktor penentu berhasilnya penggunaan jamur antagonis sebagai pengendalian secara biologi yaitu banyaknya populasi jamur antagonis yang diinokulasikan (Bukhari dan Safridar, 2020).

Korelasi Konsentrasi dengan Daya Hambat



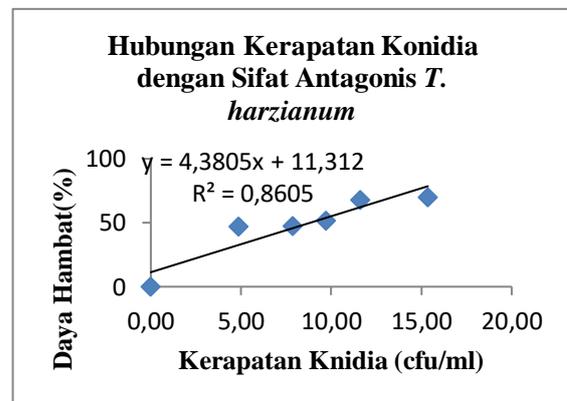
Gambar 5. Korelasi Konsentrasi dengan Daya Hambat *T. harzianum*

Berdasarkan hasil korelasi menunjukkan korelasi positif antara konsentrasi dengan hasil daya hambat *Trichoderma harzianum* terhadap *Sclerotium rolfsii* (Gambar 5). Berdasarkan nilai korelasi (R^2) pada perlakuan konsentrasi *Trichoderma harzianum* didapat nilai 0,901 yang menunjukkan bahwa nilai korelasi pada perlakuan

tersebut tergolong sangat kuat. Angka tersebut disesuaikan dengan pendapat Sugiyono (2007) terhadap penggolongan pengaruh variabel X terhadap Y yang mengacu pada nilai R^2 . Apabila nilai R^2 dalam analisis korelasi antara 0,80 – 1,000 artinya hubungan antara faktor X dan Y berada pada kategori sangat kuat. Sehingga pada penelitian ini konsentrasi memiliki hubungan yang sangat kuat terhadap daya hambat.

Hasil korelasi konsentrasi dengan daya hambat menunjukkan bahwa pada perlakuan konsentrasi rendah daya hambatnya juga rendah, pada konsentrasi yang lebih tinggi menunjukkan hasil daya hambat yang lebih tinggi pula. Terjadinya penurunan daya hambat pada konsentrasi yang lebih rendah disebabkan karena penggunaan konsentrasi rendah maka jumlah populasi dari jamur *T. harzianum* akan lebih sedikit. Hal ini sesuai dengan pendapat Elfina dkk (2017) bahwa pada konsentrasi yang lebih rendah kemampuan daya hambatnya menurun, hal tersebut disebabkan oleh penggunaan konsentrasi yang rendah, populasi dari jamur *T. harzianum* lebih sedikit dan diduga karena kemampuan menghambatnya relatif sama sehingga belum mampu menghambat jamur patogen secara optimal.

Korelasi Kerapatan Konidia dengan Sifat Antagonis *T. harzianum*



Gambar 6. Korelasi Kerapatan Konidia dengan Sifat Antagonis *T. Harzianum*

Berdasarkan hasil korelasi menunjukkan korelasi positif antara kerapatan konidia dengan sifat antagonis (Gambar 6). Berdasarkan nilai korelasi (R^2) pada kerapatan konidia didapat nilai 0,860 yang menunjukkan bahwa nilai korelasi pada perlakuan tersebut tergolong sangat kuat. Angka tersebut disesuaikan dengan pendapat Sugiyono (2007) terhadap penggolongan pengaruh variabel X terhadap Y yang didasarkan dengan nilai R^2 . Apabila nilai R^2 dalam analisis korelasi antara faktor X dan Y berada pada kategori sangat kuat. Sehingga pada penelitian ini konsentrasi memiliki hubungan yang sangat kuat terhadap daya hambat.

Hasil korelasi kerapatan konidia dengan sifat antagonis *T. harzianum* terlihat bahwa semakin tinggi kerapatan konidia maka sifat antagonis *T. harzianum* juga semakin tinggi, hal ini disebabkan karena pada kerapatan konidia yang lebih tinggi menunjukkan bahwa populasi *T.harzianum* semakin banyak. Menurut Elfina dkk (2017) semakin tinggi kepadatan populasi jamur, maka semakin banyak pula pertumbuhan hifa dan spora yang dihasilkan. Berhasilnya jamur antagonis dalam pengendalian biologi dapat dipengaruhi oleh salah satu faktor yaitu banyaknya populasi jamur antagonis yang diinokulasikan (Bukhari dan Safridar, 2020).

KESIMPULAN

1. Karakteristik *Trichoderma harzianum* secara makroskopis memiliki ciri yaitu koloni berwarna hijau muda sampai hijau tua, pertumbuhan miseliumnya membentuk cincin. Sedangkan secara mikroskopis memiliki ciri konidifor bercabang, tangkai fialid pendek dengan ujung yang mengerucut, konidianya berbentuk bulat dan oval.
2. *Trichoderma harzianum* mempunyai kemampuan dalam menghambat pertumbuhan jamur patogen *S.rolfsii*

secara in vitro. Perlakuan konsentrasi T1 (5%) dan T2 (10%) memberikan persentase daya hambat yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan T3 (15%), namun berbeda nyata dengan perlakuan T4 (20%) dan T5 (25%).

DAFTAR PUSTAKA

- Adielfina, S., Sulistyowati, L., Aini, L. Q., dan Inayati, A. 2021. Uji Antagonis Jamur Endofit Terhadap Patogen *Sclerotium Rolfsii* Sacc. Penyebab Penyakit Busuk Batang Pada Tanaman Kacang Tanah., *Jurnal Agrosainta: Widyaiswara Mandiri Membangun Bangsa*, 5(2), Pp. 85–92. Doi: [10.51589/ags.v5i2.96](https://doi.org/10.51589/ags.v5i2.96)
- Bukhari, B. dan Safridar, N. 2020. Identifikasi Tambahan *Trichoderma* Pada Pisang Dari Induk Terbaik Yang Telah Mendapat Perlakuan *Trichoderma* Untuk Menekan Layu Fusarium. *Jurnal Agroristek*, 3(1), Pp. 1–12.
- Elfina, Y., Ali, M. dan Sabatiny, D. 2017. Uji Konsentrasi Biofungisida Tepung *Trichoderma Harzianum* Rifai Terhadap Jamur *Phytophthora Palmivora* Butl. Penyebab Penyakit Busuk Buah Kakao Pasca Panen. *Jurnal Sagu*, 16(1), Pp. 1–12. Doi: [10.31258/sagu.v16i1.5396](https://doi.org/10.31258/sagu.v16i1.5396)
- Elkhateeb, W. A., Elnahas, M. O., Daba, G. M., and Zohri, A. N. A. 2021. Biotechnology And Environmental Applications Of *Trichoderma* Spp., *Research Journal Of Pharmacognosy And Phytochemistry*, 13(3), Pp. 149–157. Doi: [10.52711/0975-4385.2021.00025](https://doi.org/10.52711/0975-4385.2021.00025)
- Fitriana, Y., Suharjo, R., Merdiana, E., dan Pengesti, I. R. 2017. Pengaruh Jenis Media Terhadap Sporulasi Dan Viabilitas Spora Jamur *Aspergillus*

- Spp.
- Heriyanto, H. 2019. Kajian Pengendalian Penyakit Layu Fusarium Dengan Trichoderma Pada Tanaman Tomat. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 26(2).
- Indrayati, S., Nur, Y. M., Periadnadi, P., dan Nurmiati, N.. 2017. Pemanfaatan Ampas Sagu (Metroxylon Sagu Rottboel.) Hasil Fermentasi Trichoderma Harzianum Rifai Dan Penambahan Mikroflora Alami Pencernaan Ayam Broiler Dalam Pembuatan Pakan Ayam Konsentrat Berprobiotik., *Jurnal Bibiet*, 2(2), Pp. 68–74. Doi: [10.22216/jbbt.v2i2.2923](https://doi.org/10.22216/jbbt.v2i2.2923)
- K., R. P., Barnett, H. L. And Hunter, B. B. 1972. Illustrated Genera Of Imperfect Fungi., *Mycologia*, 64(4), P. 930. Doi: 10.2307/3757954.
- Karim, H. A., Fitriani, Nurhaya, K. dan Nihlawati. 2019. Pengaruh Pupuk Organik Hasil Fermentasi Biogas Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Kacang Tanah (Arachis Hypogaea L.), *Agrovital: Jurnal Ilmu Pertanian*, 4(2), Pp. 76–80. Doi: [10.35329/agrovital.v4i2.501](https://doi.org/10.35329/agrovital.v4i2.501)
- Kubicek, C. P. And Harman, G. E. 1998. *Trichoderma And Gliocladium. Volume 1: Basic Biology, Taxonomy And Genetics*. Taylor And Francis Ltd.
- Magenda, S. 2011. Karakteristik Isolat Jamur Sclerotium Rolfsii Dari Tanaman Kacang Tanah (Arachis Hypogaea Linn.), *Jurnal Bios Logos*, 1(1). Doi: [10.35799/jbl.1.1.2011.369](https://doi.org/10.35799/jbl.1.1.2011.369)
- Mahabbah, A. F., Aeny, T. N. dan Maryono, T. 2014. Pengaruh Trichoderma Spp. Dan Fungisida Sintetis Terhadap Pertumbuhan Sclerotium Rolfsii Dan Keterjadian Penyakit Rebah Kecambah Kacang Tanah., *Jurnal Agrotek Tropika*, 2(2). Doi: 10.23960/jat.v2i2.2086
- Mindarsusi, V. A. P., Djauhari, S. dan Cholil, A. 2015. Eksplorasi Jamur Endofit Daun Kacang Tanah Arachis Hypogaea L. Dan Uji Antagonis Terhadap Patogen Sclerotium Rolfsii Sacc., *Jurnal Hama Dan Penyakit Tumbuhan*, 3(3), Pp. 9–15.
- Muhibuddin, A., Salsabila, S. dan Sektiono, A. W. 2021. Kemampuan Antagonis Tricoderma Harzianum Terhadap Beberapa Jamur Patogen Penyakit Tanaman., *Agrosaintifika*, 4(1), Pp. 225–233. Doi: [10.32764/agrosaintifika.v4i1.2371](https://doi.org/10.32764/agrosaintifika.v4i1.2371)
- Ningsih, H., Hastuti, U. S. dan Listyorini, D. 2016. Kajian Antagonis Trichoderma Spp. Terhadap Fusarium Solani Penyebab Penyakit Layu Pada Daun Cabai Rawit (Capsicum Frutescens) Secara In Vitro., In *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Enviromental, And Learning*, Pp. 814–817.
- Notarianto, R. 2017. Pengaruh Aplikasi Trichoderma Sp T Erhadap Serangan Penyakit Layu (*Sclerotium Rolfsii*) Pada Kacang Tanah (*Arachis Hypogen L*), *Jurnal Ilmiah Respati*, 8(1). Doi: [10.52643/jir.v8i1.235](https://doi.org/10.52643/jir.v8i1.235)
- Rachmawati, R., Rahabistara, A. and Afandhi, A. 2016. Daya antagonis tiga jamur patogen serangga terhadap jamur patogen tular tanah Fusarium sp.(Hypocreales: Nectriaceae) Secara in vitro. *Jurnal HPT (Hama Penyakit Tumbuhan)*, 4(2), pp. 93–101.
- Rahayu, M., Susanna, S. and Hasnah, H. 2021. Potensi Cendawan

- Entomopatogen *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin (Isolat Lokal) dalam Mengendalikan Hama Ordo Coleoptera. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 6(2), pp. 155–165. Doi: [10.17969/jimfp.v6i2.17183](https://doi.org/10.17969/jimfp.v6i2.17183)
- Ruliyanti, W. dan Majid, A. 2020. Pengaruh Pemberian Vermikompos Pada Media Tanam Terhadap Efektivitas *Gliocladium* Sp. Dalam Mengendalikan Penyakit Layu Fusarium (*Fusarium Oxysporum*) Pada Tanaman Semangka (*Citrulus Vulgaris*, Schard.), *Jurnal Pengendalian Hayati*, 3(1), P. 14. Doi: [10.19184/Jph.V3i1.17147](https://doi.org/10.19184/Jph.V3i1.17147).
- Sandy, Y. A., Djauhari, S. dan Sektiono, A. W. 2015. Identifikasi Molekuler Jamur Antagonis *Trichoderma Harzianum* Diisolasi Dari Tanah Pertanian Di Malang, Jawa Timur., *Jurnal Hpt (Hama Penyakit Tumbuhan)*, 3(3), Pp. 1–8.
- Dos Santos, I. And Bettiol, W. 2003. Effect Of Sewage Sludge On The Rot And Seedling Damping-Off Of Bean Plants Caused By *Sclerotium Rolfsii*, *Crop Protection*, 22(9), Pp. 1093–1097. Doi: [10.1016/S0261-2194\(03\)00140-6](https://doi.org/10.1016/S0261-2194(03)00140-6)
- Sinay, Y., Kalay, A. M. and La Habi, M. (2022) ‘The use of *Trichoderma harzianum* to control the Bottom Pathogenic Fungus of Rice Seed (*Oryza zativa* L.) from breeders in Waeapo District, Buru Regency’, *Agrologia*, 11(1), pp. 34–44. DOI: [10.30598/ajib.v11i1.1540](https://doi.org/10.30598/ajib.v11i1.1540)
- Sumartini, S. 2012. Penyakit Tular Tanah (*Sclerotium Rolfsii* Dan *Rhizoctonia Solani*) Pada Tanaman Kacang-Kacangan Dan Umbi-Umbian., *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, 31(1), P. 30899. Doi: [10.21082/jp3.v31n1.2012.p%25p](https://doi.org/10.21082/jp3.v31n1.2012.p%25p)
- Wijaya, I. dan Oktarina, V. M. 2011. Pemiakan Massal Jamur *Trichoderma* Spp. Pada Beberapa Media Tumbuh Sebagai Agen Hayati Pengendalian Penyakit Tanaman., *Agritrop Jurnal Ilmuilmu Pertanian*, Pp. 87–92.
- Zulham, P. dan Panggeso, J. 2021. Uji Antagonis Jamur *Trichoderma* Terhadap Pertumbuhan Patogen *Sclerotium Rolfsii* Sac Penyebab Busuk Batang nilam (*Pogostemon Cablin Benth.*), *Agrotekbis: E-Jurnal Ilmu Pertanian*, 9(2), Pp. 447–452.