



**ISOLASI DAN UJI ANTAGONIS *Trichoderma* TERHADAP *Fusarium oxysporum* SECARA IN VITRO**

**Abdul Karim, Rahmiati, Ida Fauziah**  
Fakultas Biologi Universitas Medan Area  
Email korespondensi: [amirahmiati0405@gmail.com](mailto:amirahmiati0405@gmail.com)

Diterima: Februari 2020; Direvisi: Februari 2020; Disetujui: Maret 2020

**ABSTRAK**

Jamur *Trichoderma* sangat umum dijumpai dalam tanah dan merupakan jamur yang memiliki sifat antagonistik terhadap jamur lain sehingga dapat dimanfaatkan sebagai agen pengendali hayati. Kemampuan antagonistik *Trichoderma* dibuktikan dengan kemampuannya dalam menghambat *Fusarium oxysporum* yang merupakan penyebab penyakit rebah kecambah pada tanaman. Metode yang digunakan dalam penelitian yaitu metode eksperimental yang terdiri dari tiga tahapan penting yaitu: isolasi *Trichoderma*, identifikasi isolat *Trichoderma* dan uji potensi isolat *Trichoderma* dalam menghambat *Fusarium oxysporum*. Terdapat 4 isolat jamur *Trichoderma* yang berhasil diisolasi tanah yaitu *Trichoderma* sp.1, *Trichoderma* sp.2, *Trichoderma* sp.3 dan *Trichoderma* sp.4. Isolat *Trichoderma* sp.1 diketahui memiliki nilai zona hambat terbesar terhadap *Fusarium oxysporum*.

**Kata kunci: Jamur *Trichoderma*, antagonistik, *Fusarium oxysporum***

**ISOLATION AND IN VITRO ANTAGONISM TEST OF *Trichoderma* to *Fusarium oxysporum***

**ABSTRACT**

*Trichoderma* is a very common genus of fungus in the soil with antagonistic properties to other fungus. It is proven by its ability in inhibiting *Fusarium oxysporum* which cause sprout disease in plants. This research by using experimental method which consists of three important stages: isolation of *Trichoderma*, identification of *Trichoderma* isolates. This potential of *Trichoderma* isolates in inhibiting *Fusarium oxysporum* were tested. There were 4 isolates of *Trichoderma* which were successfully isolated from the soil, *Trichoderma* sp.1, *Trichoderma* sp.2, *Trichoderma* sp.3 and *Trichoderma* sp.4. Isolate *Trichoderma* sp.1 presented the largest inhibitory zone when exposed against *Fusarium oxysporum*

**Keywords: *Trichoderma*, antagonistic, *Fusarium oxysporum***

**Pendahuluan**

*Trichoderma* sp. merupakan jamur saprofit di tanah yang secara alami memiliki kemampuan menyerang jamur patogen pada tanaman. *Trichoderma* sp. diketahui memiliki spektrum pengendalian yang luas. *Trichoderma* dikenal sebagai jamur yang menguntungkan karena sifat antagonistik yang kuat dalam menghambat pertumbuhan jamur patogen. *Trichoderma* memiliki mekanisme pengendalian yang bersifat spesifik target sehingga diyakini mampu

meningkatkan produktivitas tanaman (Muksin *et al*, 2013).

Kemampuan *Trichoderma* dalam menghambat jamur patogen tanaman sudah banyak diaplikasikan antara lain terhadap jamur *Culvularia lunata* (Purwandria, 2016), penghambatan secara in vitro terhadap *Colletotrichum capsici*, *Fusarium sp.* dan *Sclerotium rolfsii* (Alfizar *et al*, 2013), *Ganoderma boninense* (Dendang, 2015) dan *Alternaria porri* (Muksin *et al*, 2013).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan isolat *Trichoderma*

yang diisolasi dari tanah dalam menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum*. *Trichoderma* merupakan jamur yang tersebar luas di tanah, dan mempunyai sifat mikoparasitik yaitu kemampuan untuk menjadi parasit jamur lain.

*F. oxysporum* merupakan jamur patogen penyebab rebah kecambah pada bibit tanaman cabai dan layu pada tanaman tomat atau dikenal dengan nama layu fusarium. Jamur ini banyak ditemukan di dalam tanah dengan membentuk tiga macam bentuk spora yaitu mikrokonidium, makrokonidium dan klamidospora (Sastrahidayat, 2011).

Menurut Murad *et al* (2016) bahwa keutamaan *Fusarium oxysporum* terletak pada makrokonidia yang berbentuk panjang dan pendek menengah, berdinding tebal dan melengkung. Mikrokonidia berbentuk oval. Karakteristik lain berwarna putih sampai ungu pucat dari banyaknya miselium yang berwarna putih. Klamidospora berbentuk oval yang terbentuk secara tunggal dan berpasangan

Jika diamati di bawah mikroskop maka spora berbentuk seperti bulan sabit. Pada media tumbuh morfologi jamur mula - mula berwarna putih dan akan berubah menjadi pink keunguan seiring dengan usia biakan jamur tersebut (Sastrahidayat, 2011).

Penelitian Sunarwati dan Yoza (2010) menyebutkan bahwa, salah satu faktor penting yang menentukan aktivitas mikroorganisme antagonis yang dapat mengendalikan patogen adalah memiliki kecepatan pertumbuhan yang tinggi sehingga mampu berkompetisi dengan patogen dalam hal makanan dan penguasaan ruang yang pada akhirnya dapat menekan pertumbuhan jamur patogen. *Trichoderma* diketahui dapat tumbuh cepat di berbagai substrat dan mempunyai kemampuan kompetisi yang baik dalam hal mendapatkan makanan dan ruang tumbuh. Sebagai contoh, *Trichoderma harzianum* mampu memanfaatkan bahan organik dalam tanah untuk tumbuh, sehingga mampu bersaing dalam penggunaan ruang dan nutrisi.

*Trichoderma* merupakan genus jamur yang bersifat antagonis terhadap banyak patogen pada tumbuhan. Mekanisme antagonis yang terjadi antara mikroba patogen dengan jamur antagonis dapat terjadi melalui

proses antibiosis, kompetisi, serta mikoparasitisme (Purwandriya, 2016).

Kemampuan *Trichoderma* dalam menghambat pertumbuhan jamur patogen sering dikaitkan dengan kemampuannya dalam menghasilkan enzim kitinase (Habazar & Yaherwandi, 2006). Enzim ini menyebabkan kerusakan sel jamur patogen yang akhirnya dapat menyebabkan kematian sel (Sunarwati dan Yoza, 2010).

Dendang (2015) menyatakan bahwa, *Trichoderma* menghasilkan enzim  $\beta$  - (1-3) glukukanase dan kitinase yang menyebabkan eksolisis pada patogen sehingga menyebabkan hancurnya dinding sel cendawan *Fusarium*. Kitin dan glukukan merupakan komponen utama penyusun dinding sel jamur yang dapat dihancurkan dengan menggunakan enzim kitinase dan  $\beta$  - (1-3) glukukanase. Pengamatan *in vitro* dari isolat *Trichoderma* setelah patogen mati, nampak bahwa cendawan antagonis tumbuh terus menutupi permukaan koloni cendawan patogen. Hal ini membuktikan bahwa cendawan antagonis *Trichoderma* sp. dapat digunakan untuk mengendalikan cendawan patogen.

### Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan secara eksperimental di Laboratorium Biologi Universitas Medan Area. Isolat jamur patogen *Fusarium oxysporum* dan *Trichoderma*, di kutur pada media potato dekstroza agar dan diinkubasi pada suhu 25 - 30° C. Masing - masing isolat jamur diremajakan pada media baru setiap 2 minggu sekali.

### Isolasi *Trichoderma* dari Tanah

Ditimbang sampel tanah sebanyak 1 gram. Kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan akuades steril sebanyak 10 ml. Suspensi kemudian dihomogenkan dengan vortex. Dilakukan pengenceran berseri sampai seri 10<sup>-5</sup>. Selanjutnya sebanyak 0,1 ml suspensi tanah dari seri pengenceran terakhir diinokulasikan pada media potato dekstroza agar (PDA) dalam cawan Petri. Isolasi dilakukan dengan metode cawan sebar (Berlian *et al*, 2016). Kultur diinkubasi di suhu 25 - 30° C selama 3 x 24 jam. Pengamatan dilakukan setiap hari selama masa inkubasi. Isolat yang menunjukkan karakteristik *Trichoderma*

diberi label dan dikoleksi. Isolat ini kemudian ditumbuhkan kembali pada media yang sama hingga nanti diperoleh isolat murni.

Identifikasi jamur dilakukan berdasarkan ciri-ciri dan karakter morfologis, secara makroskopis maupun mikroskopis. Identifikasi makroskopis meliputi warna koloni dan kecepatan pertumbuhan koloni (Amaria *et al*, 2013). Identifikasi mikroskopis meliputi bentuk hifa *Trichoderma*, diidentifikasi menggunakan kunci identifikasi jamur Pitt & Hocking (1997).

#### Uji Antagonis Isolat *Trichoderma* Terhadap Jamur Patogen

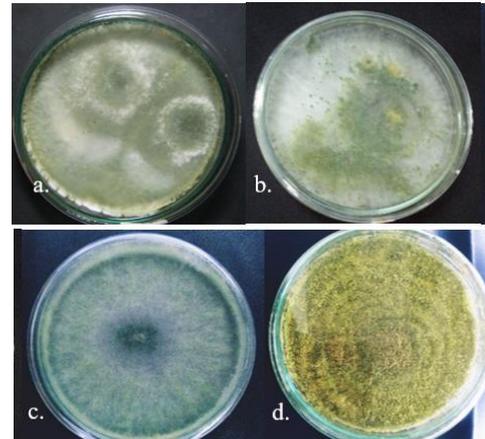
Uji antagonis dilakukan dengan metode *dual culture method* pada cawan petri yaitu dengan menempatkan isolat *Trichoderma* dan isolat *F. oxysporum* pada satu cawan petri berisi media PDA. Isolat *Trichoderma* diambil dengan cork borer ukuran 6 mm (Suazo *et al*, 2011). Isolat *Trichoderma* diletakkan dengan jarak 3 cm dari batas tepi cawan petri, sedangkan isolat *F. oxysporum* diletakkan pada jarak 3 cm dari batas tepi cawan petri pada garis diameter yang sama. Diinkubasi pada suhu ruang ( $\pm 25^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$ ). Pengamatan daya hambat dilakukan selama 5 hari. Hal yang sama dilakukan untuk setiap isolat *Trichoderma* yang didapat.

#### Pengamatan Visual dan Mikroskopis

Pengamatan dilakukan dengan dua cara yaitu secara visual dan mikroskopis. Pengamatan secara visual dilakukan dengan melihat zona/luas pertumbuhan miselium dari masing-masing lempeng inokulum jamur *Trichoderma* dan jamur patogen. Pengamatan secara mikroskopis dilakukan dengan cara mengamati ujung miselium pada daerah zona hambat jamur patogen. Ujung miselium jamur patogen yang tumbuh pada permukaan media PDA dipotong berbentuk petak, kemudian diletakkan pada permukaan benda. Selanjutnya diamati abnormalitas pertumbuhan miselium jamur patogen, berupa pembengkokan ujung miselium, miselium pecah, miselium berbelah, miselium bercabang, miselium lisis dan miselium tumbuh kerdil (Anggani *et al.*, 2015).

#### Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan isolasi dari sampel tanah diperoleh 4 isolat jamur yaitu *Trichoderma* sp.1, *Trichoderma* sp.2, *Trichoderma* sp.3 dan *Trichoderma* sp.4.

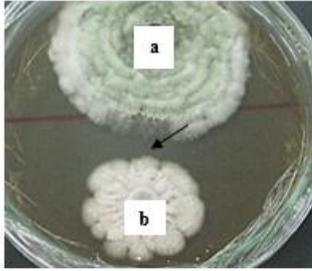


**Gambar 1.** Empat jenis *Trichoderma* hasil isolasi (a) *Trichoderma* sp1. (b) *Trichoderma* sp2. (c) *Trichoderma* sp3. dan (d) *Trichoderma* sp4

Jamur *Trichoderma* merupakan jenis jamur yang dapat dijumpai pada semua jenis tanah. *Trichoderma* dimanfaatkan sebagai agensia hayati pengendali patogen tular tanah (soil borne) dan telah menjadi perhatian penting sejak beberapa dekade terakhir ini karena kemampuannya sebagai pengendali biologis terhadap beberapa patogen tanaman (Keliat & Iftari, 2017).

Suanda & Ratnadi (2015) menyatakan bahwa secara makroskopis *Trichoderma* memiliki karakteristik permukaan datar berbentuk bulat tetapi tekstur kasar seperti berserat dengan bagian tepi halus. Mula-mula koloni berwarna putih dan bagian tengah berwarna hijau muda lalu menjadi hijau tua berbentuk lingkaran dengan batas jelas, sedangkan bagian pinggir berwarna putih seperti kapas. Warna koloni berubah menjadi hijau tua pada seluruh permukaan atas saat umur 6 hari setelah isolasi.

Hasil uji antagonis menunjukkan keempat isolat mampu mengambat *F.oxysporum*. Kemampuan antagonis isolat ditandai dengan adanya zona hambat yang terbentuk pada daerah pertemuan kedua koloni jamur.



**Gambar 2.** Hasil uji antagonis isolat *Trichoderma* terhadap jamur patogen (a) *Trichoderma* sp.1; (b) *Fusarium oxysporum* (tanda panah menunjukkan daerah zona hambat)

Mekanisme antagonis *Trichoderma* dalam menghambat pertumbuhan jamur patogen antara lain kompetisi, parasitisme, antibiosis dan lisis. Mekanisme penghambatan secara kompetisi terjadi jika adanya persaingan untuk memperoleh nutrisi antara isolat *Trichoderma* dengan jamur patogen pada media yang sama. Sementara itu, mekanisme antibiosis dan lisis melibatkan produksi metabolit beracun (toksin) atau enzim ekstraseluler yang dihasilkan oleh *Trichoderma* (Dendang, 2015). Enzim yang dihasilkan oleh *Trichoderma* antara lain  $\beta$ -1,3-glukanase, kitinase, selulase dan proteinase (Kumar *et al*, 2012). *Trichoderma* juga diketahui mampu memproduksi senyawa antibiotik, termasuk di dalamnya enzim yang mampu mendegradasi dinding sel (Dendang, 2015)

**Tabel 1.** Diameter zona hambat isolat *Trichoderma* terhadap jamur patogen

Isolat jamur	Nilai zona hambat (mm)
<i>Trichoderma</i> sp1.	20,50
<i>Trichoderma</i> sp2.	20,00
<i>Trichoderma</i> sp3.	13,50
<i>Trichoderma</i> sp4.	11,55

Beberapa hal yang mempengaruhi besar kecilnya zona hambat yang dibentuk isolat *Trichoderma* terhadap jamur patogen antara lain: interaksi antara kemampuan isolat *Trichoderma* dalam menghasilkan enzim hidrolitik, umur biakan jamur, jumlah enzim yang dihasilkan, komposisi medium dan waktu inkubasi. Perbedaan nilai zona hambat menggambarkan perbedaan kemampuan dari masing-masing isolat untuk menghambat

pertumbuhan mikroorganisme patogen (Suanda & Ratnadi, 2015).

Pengamatan abnormalitas hifa dilakukan pada hari kelima setelah masa pengamatan uji antagonis. Abnormalitas hifa terjadi karena adanya reaksi antagionistik dari isolat *Trichoderma*. Pertumbuhan hifa jamur patogen akan terhambat sehingga terjadi penipisan dinding hifa *F. oxysporum*. Abnormalitas hifa yang terjadi yaitu berupa hifa mengalami lisis, hifa bengkok, hifa melilit dan hifa menggulung. Hal ini sejalan dengan penelitian Keliat & Iftari (2017) yang menyatakan bahwa terjadi abnormalitas hifa *Fusarium* sp. yang diujikan terhadap bakteri kitinolitik. Hal ini mengindikasikan bahwa isolat *Trichoderma* asal tanah berpotensi untuk dikembangkan sebagai agen pengendali hayati patogen tanaman.

## Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah keempat isolat *Trichoderma* yaitu *Trichoderma* sp1, *Trichoderma* sp2, *Trichoderma* sp3 dan *Trichoderma* sp4 memiliki kemampuan yang bervariasi dalam menghambat pertumbuhan *F. oxysporum*. Isolat *Trichoderma* sp1. memiliki nilai zona hambat terbesar terhadap *Fusarium oxysporum* yaitu 20,5 mm.

## Daftar Pustaka

- Anggani, F., Kusdarwati, R dan Suprpto, H. 2015. Potensi *Bacillus licheniformis* dan *Streptomyces olivaceoviridis* sebagai Penghambat Pertumbuhan Jamur Saprolegnia sp Penyebab Saprolegniasis Pada Ikan. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 7(2): 133 – 139.
- Alfizar, Marlina dan Susanti ,F. 2013. Kemampuan Antagonis *Trichoderma* sp. terhadap Beberapa Jamur Patogen In Vitro. *Jurnal Floratek*. 8: 45 – 51.
- Berlian, I., Anarqi, S dan Pudjihartati, E. Isolasi, Identifikasi dan Antagonisme In Vitro Isolat *Trichoderma* spp. Asal Kebun Karet Blimbing, Pekalongan, Jawa Tengah. *Jurnal Penelitian Karet*. 34 (2): 201 – 212.
- Dendang, B. 2015. Uji Antagonisme *Trichoderma* spp. terhadap *Ganoderma* sp. yang Menyerang Tanaman Sengon Secara in-vitro.

- Jurnal Penelitian Kehutanan Wallace*. 4(2): 147 – 156.
- Habazar, T dan Yaherwandi. 2006. Pengendalian Hayati Hama dan Penyakit Tumbuhan. Andalas University Press. Padang.
- Keliat, J dan Iftari W. 2017. Uji Antagonis *Fusarium* sp. pada Kangkung Belerang terhadap Isolat Kitinolitik LT4 dari Limbah Cair Tahu. *Jurnal Biosains*. 3(3): 140- 143.
- Kumar, K., N. Amaresan, S. Bhagat, K. Madhuri and R.C. Srivastava. 2012. Isolation and Characterization of *Trichoderma* spp. for Antagonistic Activity Against Root Rot and Foliar Pathogens. *Indian Journal Microbiology*. 52(2): 137–144.
- Muksin, R., Rosmini dan Panggeso J. 2013. Uji Antagonisme *Trichoderma* sp. terhadap Jamur Patogen *Alternaria porri* Penyebab Penyakit Bercak Ungu pada Bawang Merah Secara In-vitro. *E-Journal Agrotekbis*. 1(2): 140 – 144.
- Murad, N. B. A., Kusai, N. A., dan Zainudin, N. A. I. M. 2016. Identification and diversity of *Fusarium* species isolated from tomato fruits. *Journal of Plant Protection Research*. 56(3): 145 – 158.
- Purwandriya, F. Kemampuan *Trichoderma* sp. dalam Menghambat *Curvularia lunata* Penyebab Penyakit Bercak Daun pada Tanaman Nenas (*Ananas comosus* L Merr. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.
- Sastrahidayat, IR. 2011. Fitopatologi. Universitas Brawijaya Press: Malang.
- Suazo, M. P., Opazo, A., Zaldua, S., Gonzalez, G., & Sanfuentes, E. 2011. Evaluation of *Trichoderma* spp. and *Clonostachys* spp. strains to control *Fusarium circinatum* in *Pinus radiata* seedlings. *Chilean Journal of Agricultural Research*. 71(3): 412-417.
- Suanda, I W. dan Ratnadi, N.W. 2015. Daya Antagonism *Trichoderma* sp. Isolat Lokal terhadap Jamur Patogen penyebab Penyakit Rebah Kecambah (*Sclerotium rolfsii* Sacc.) pada Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Jurnal EmaSains IV* (2):155-162.
- Sunarwati, D. & R. Yoza. 2010. Kemampuan *Trichoderma* dan *Penicillium* dalam Menghambat Pertumbuhan Cendawan Penyebab Penyakit Busuk Akar Durian (*Phytophthora palmivora*) Secara *In Vitro*. Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika. Seminar Nasional Program dan Strategi Pengembangan Buah Nusantara.