

## EKSPLORASI CENDAWAN ENTOMOPATOGEN DARI TANAH PERTANAMAN BAWANG MERAH (*Allium cepa* L.)

Exploration of Entomopathogenic Fungi from The Soil of Red Onion (*Allium cepa* L.)

Megawati<sup>1)</sup>, Flora Pasaru<sup>2)</sup>, Hasrianty<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Mahasiswa Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Tadulako. Palu.

<sup>2)</sup> Dosen Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Tadulako. Palu. Jl. Soekarno-Hatta Km 9.  
Tondo-Palu 94118, Sulawesi Tengah. Telp. 0451-429738

E-mail: [Megamaerwa2@gmail.com](mailto:Megamaerwa2@gmail.com), [FloraPasaru45@yahoo.co.id](mailto:FloraPasaru45@yahoo.co.id), [hasrianty.amran@yahoo.co.id](mailto:hasrianty.amran@yahoo.co.id)

DOI <https://doi.org/10.22487/agrotekbis.v13i2.2548>

Submit 8 Mei 2025, Review 19 Mei 2025, Publish 5 Juni 2025

### ABSTRACT

The use of entomopathogenic fungi as biological control agents is one way to avoid the negative impact of chemicals on the environment. Several organisms that can act as biological agents include vertebrates, insects, nematodes, bacteria, viruses and fungi or fungi. This research aims to explore entomopathogenic fungi in shallot planting soil which have the potential to act as biological agents. This research was carried out in 3 stages, namely the first stage by conducting a location and soil survey and taking samples of shallot planting soil in Oloboju, Salowe and Pombewe Villages, Sigi Regency, Central Sulawesi at a soil depth of 0-30 cm. The second stage is to identify entomopathogenic fungi obtained from larvae in the Plant Pest and Disease Laboratory. In the third stage, a fungal pathogenicity test was carried out with spore dilutions of 10<sup>-3</sup>/ml, 10<sup>-5</sup>/ml, 10<sup>-7</sup>/ml. The results of the study showed that the fungus found was similar to the fungus *Fusarium* sp. And *Trichoderma* sp. In the pathogenicity test, both fungi were able to cause infection in *S. exigua* larvae.

**Keyword :** *Fusarium* sp., Identification, Pathogenicity, *Trichoderma* sp., *S. exigua*.

### ABSTRAK

Penggunaan cendawan entomopatogen sebagai agens pengendali hayati merupakan salah satu cara untuk menghindari dampak negatif bahan kimia terhadap lingkungan. Beberapa organisme yang dapat bertindak sebagai agens hayati meliputi hewan vertebrata, serangga, nematoda, bakteri, virus dan jamur atau cendawan. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi cendawan entomopatogen pada tanah pertanaman bawang merah yang berpotensi sebagai agen hayati. Penelitian ini dilakukan dengan 3 tahapan yaitu tahap pertama dengan melakukan survey lokasi dan tanah serta pengambilan sampel tanah pertanaman bawang merah di Desa Oloboju, Salowe dan Pombewe, Kabupaten Sigi, Sulawesi Tengah pada kedalaman tanah yaitu 0-30 cm. Tahapan kedua melakukan identifikasi cendawan entomopatogen yang didapatkan dari larva dilaboratorium Hama dan Penyakit Tumbuhan. Pada tahap ketiga dilakukan uji patogenisitas cendawan dengan pengenceran spora 10<sup>-3</sup>/ml, 10<sup>-5</sup>/ml, 10<sup>-7</sup>/ml. Hasil penelitian menunjukkan bahwa cendawan yang ditemukan memiliki kemiripan dengan cendawan *Fusarium* sp. dan *Trichoderma* sp. Pada uji patogenisitas, kedua cendawan mampu menimbulkan infeksi pada larva *S. exigua*.

**Kata Kunci:** Indetifikasi, *Fusarium* sp., *Trichoderma* sp., *S. exigua*, Patogenisitas.

## PENDAHULUAN

Eksplorasi merupakan langkah awal dari pelaksanaan teknik-teknik pengendalian hayati. Kegiatan ini didasarkan atas fenomena alam bahwa ada hubungan yang tidak dapat dipisahkan antara OPT dan musuh alaminya, jika ada tekanan pada lingkungan yang ekstrem tentunya keberadaan musuh alami akan terguncang. Untuk itu perlu adanya upaya pelestarian, dengan cara mengeksplorasi musuh alami tersebut agar dapat dikembangkan dan diperbanyak, serta dimanfaatkan untuk pengendalian. Kegiatan eksplorasi dapat dilakukan dengan cara mencari spesimen di lapangan, berupa serangga yang diduga terinfeksi cendawan entomopatogen, dan serangga yang sehat (tidak terinfeksi cendawan), bagian tanaman (daun, akar, batang) dan tanah di sekeliling tanaman (Prawirosukarto *et al.*, 2003).

Penggunaan entomopatogen sebagai agens pengendali hayati merupakan salah satu cara untuk menghindari dampak negatif bahan kimia terhadap lingkungan. Agens hayati meliputi organisme yang bersifat predator, parasit, parasitoid, dan patogen. Beberapa organisme yang dapat bertindak sebagai agens hayati meliputi hewan vertebrata, serangga, nematoda, bakteri, virus dan jamur atau cendawan (Prawirosukarto *et al.*, 2003).

Cendawan entomopatogen telah banyak digunakan untuk pengendalian serangga hama secara hayati antara lain yaitu *Metarhizium anisopliae* Metch (Prayogo *et al.*, 1993), *Aspergillus* sp. (Guntoro *et al.*, 2018), *Nomuraea rileyi* Farlow (Trizelia, 2008). Diketahui bahwa dari penelitian Shylesha *et al.* (2018) cendawan entomopatogen yang telah menyerang *S. frugiperda* adalah *Nomuraea rileyi* (Farl). Menurut Trizelia *et al.* (2015), cendawan-cendawan tersebut bersifat patogenik terhadap berbagai jenis serangga dengan kisaran inang yang luas.

Identifikasi merupakan salah satu cara untuk mengetahui jenis hama sasaran, perilaku hama, tindakan pengendalian yang diperlukan dan kapan tindakan pengendalian

perlu dilakukan. Identifikasi jenis hama yang menyerang tanaman, secara tidak langsung juga dapat mengetahui jenis cendawan entomopatogen yang sesuai untuk tindakan pengendalian. Penelitian mengenai cendawan entomopatogen sebagai agen pengendali serangga hama tanaman telah banyak dilakukan dan beberapa hasil penelitian telah berhasil mengembangkan cendawan entomopatogen yang dapat mematikan stadia tertentu dari serangga hama (Meitry dan Rudias, 2015).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Oloboju, Salowe, dan Pombewe, Kabupaten Sigi, Sulawesi Tengah dan Laboratorium Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas pertanian, Universitas Tadulako. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2022 sampai dengan Juli 2023.

Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi, gelas plastik berukuran 200 ml sebanyak 30 wadah, cawan petri kaca, pinset 5 buah, jarum ose, autoclave, gelas objek dan kaca penutup, tabung reaksi, gelas ukur, beaker glass, mikroskop cahaya, kotak plastik, laminar flow, mikropipet, pisau potong, karet gelang, alat tulis, kamera oven, haemocytometer, *erlenmeyer*.

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu, tanah pertanaman bawang merah di Kabupaten Sigi, *S. exigua*, Kentang, *Dextrose*, Agar, Akuades, Alkohol 70%, spritus, kertas tisu, kasa steril, kapas bulat, kain tulle dan Na Hipoklorit 5%.

Penelitian ini dilakukan dengan tiga tahapan yaitu tahap pertama menggunakan metode survei atau pengamatan lokasi dan melakukan pengambilan sampel tanah pada daerah pertanaman bawang merah di wilayah Kabupaten Sigi yang akan digunakan sebagai media tumbuh untuk pertumbuhan cendawan entomopatogen yang didapatkan dari serangga uji umpan *Tenebrio militor*. Tahap yang kedua dilanjutkan dengan mengidentifikasi cendawan untuk mengetahui karakteristik morfologi konidia, hifa, konidiophore dan warna koloni cendawan

entomopatogen. Identifikasi pada tiap masing-masing cendawan entomopatogen mengacu pada buku Barnet dan Hunter 1972 dan Watanabe, 2010.

Selanjutnya pada tahap ketiga dilakukan uji patogenisitas cendawan terhadap *S. exigua*. Cendawan yang diperoleh dari isolasi selanjutnya di inokulasi ke *S. exigua* dengan pengenceran  $10^{-3}$ ,  $10^{-5}$ , dan  $10^{-7}$ . Untuk mengetahui apakah cendawan yang ditemukan bersifat entomopatogen atau bukan.

### **Pelaksanaan Penelitian**

**Pengambilan Sampel Tanah.** Penelitian menggunakan metode survei, dengan melakukan pengambilan sampel pada lahan pertanaman Bawang Merah, di tiga Desa yaitu Desa Oloboju, Desa Soulowe, dan Desa Pombewe, Kabupaten Sigi. Sampel tanah diambil dari lima titik berbeda secara diagonal seperti pada penelitian Herdatiarni *et al.* (2014). Tiap titik sampel berat tanah yang diambil sebanyak 250 gram dari lapisan tanah pada kedalaman yaitu 0-30 cm. dan jarak pengambilan sampel tanah yaitu 500 m. pengambilan tanah menggunakan sekop dan linggis yang steril, kemudian tanah diletakkan pada plastik klip ukuran 20x30 cm dengan ketebalan 0,5 mm, dan tanah yang diperoleh sebanyak 15 sampel.

Tanah yang diambil dari lahan pertanaman Bawang Merah tersebut diayak dengan menggunakan ayakan 60 mesh, selanjutnya sampel tanah dibawa ke laboratorium untuk ditimbang masing-masing 200 gram menggunakan timbangan dan selanjutnya dimasukkan kedalam wadah plastik 250 ml (Anshary, *et al.*, 2017).

### **Identifikasi Cendawan Entomopatogen**

**Pembuatan Media PDA.** Formulasi media PDA mengacu pada penelitian Budi, *et al.* (2013). Kentang 200 gram dikupas lalu dibersihkan dan dipotong kecil kemudian direbus hingga lunak dengan 1 liter aquades. Kentang kemudian ditiriskan untuk memisahkan air dari kentang. Air hasil saringan sebanyak 1 liter selanjutnya ditambahkan 20 gram *dextrose* dan 20 gram agar direbus kembali hingga mendidih. Larutan tersebut kemudian

disaring lalu dituangkan pada botol untuk selanjutnya dimasukan dalam *autoclave* untuk sterilisasi selama 15 menit pada tekanan 1 atmosfer (atm) dengan suhu 121°C.

**Isolasi Cendawan Entomopatogen dari Tanah.** Sampel tanah sebanyak 15 wadah plastik yang diambil dari pertanaman Bawang Merah kemudian dilembabkan dengan aquades, tiap wadah dimasukan masing-masing 5 larva *T. molitor*, selanjutnya wadah tersebut ditutup dengan menggunakan penutup wadah yang telah diberi lubang kemudian diinkubasi pada suhu 27°C selama 14 hari dan diamati secara berkala setiap satu minggu, hingga *T. molitor* mati dan mengeluarkan hifa. (Herdatiarni *et al.*, 2014). Sebelum melakukan inokulasi terlebih dahulu alat dan bahan yang akan digunakan harus disterilkan dengan cara direndam dengan larutan Na Hipoklorit 5% (Anshary, *et al.*, 2017). Setelah itu bagian tubuh larva yang terinfeksi cendawan entomopatogen diambil dengan jarum ose dan dipindahkan ke media PDA (*Potato Dextrose Agar*) untuk ditumbuhkan. Proses pemindahan harus dilakukan di dalam Laminar Flow Cabinet agar terhindar dari koontaminasi (Budi *et al.*, 2013). Selanjutnya Cendawan diinkubasi pada suhu 27°C selama 14 hari mengacu pada penelitian (Anshary *et al.*, 2017).

**Pemurnian Cendawan Entomopatogen.** Sebelum dilakukan pemurnian terlebih dahulu alat dan kedua tangan dalam keadaan steril. Pemurnian cendawan dilakukan di dalam Laminar Flow Cabinet, kemudian buka media kultur dalam *petri dish* yang telah terdapat cendawan dibuka sambil didekatkan pada bunsen yang menyala. Koloni masing-masing cendawan diambil menggunakan jarum ose, lalu dipindahkan media PDA yang baru untuk memperoleh biakan murni. Medium biakan selanjutnya ditutupi dengan cling wrap. Biakan murni dibiarkan tumbuh sampai seluruh permukaan *petri dish* tertutupi dengan kurun waktu 2-7 hari.

**Identifikasi secara Makroskopis dan Mikroskopis.** Cendawan murni yang sudah

ditumbuhkan pada media PDA, kemudian diidentifikasi secara mikroskopis dan makroskopis. Cendawan pada *petri dish* diambil sebagian kecil dengan menggunakan jarum ose dan diletakkan di preparat, ditambahkan sedikit media lalu dilapisi dengan *cover glass* pada bagian atas, tunggu dalam kurun waktu empat sampai enam hari untuk kemudian bisa diamati secara mikroskopis (Herdatiarni *et al.*, 2014). Sifat-sifat morfologi dari cendawan diamati agar dapat mengkarakterisasi masing-masing cendawan, kemudian dibanding dengan buku Barnett (1960). Cendawan entomopatogen yang dominan ditemukan akan diuji patogenisitas terhadap serangga uji.

#### **Perbanyakan Serangga Uji *S. exigua*.**

Larva *S. exigua* yang diperoleh dari areal perkebunan Bawang Merah di wilayah Kabupaten Sigi dipelihara di laboratorium dalam toples plastik. Larva diberikan pakan daun Bawang Merah segar bebas pestisida yang dibudidayakan secara mandiri pada lahan sekitar laboratorium. Larva yang telah sampai pada stadium per pupa dipindahkan ke dalam toples lainnya yang bersih hingga masuk pada fase pupa. Pupa dibedakan antara jantan dan betina, kemudian masing-masing pasangan pupa dimasukkan ke dalam toples lain yang sudah dibersihkan. Pasangan pupa yang telah berkembang menjadi imago kemudian diberikan larutan madu 50%. Larutan tersebut dimasukkan ke dalam toples yang berisi imago jantan dan betina sebagai pakan. Bagian dasar toples diletakkan beberapa helai daun yang sudah dipotong sebagai tempat peletakan telur oleh imago. Daun yang berisi telur dipindahkan ke dalam toples lainnya yang bersih. Telur selanjutnya menetas menjadi larva yang kemudian diberikan pakan daun bawang merah segar secara rutin setiap hari hingga larva masuk pada fase instar kedua. Ketika masuk pada fase tersebut lalu karva digunakan sebagai serangga uji untuk melihat mortalitasnya (Lestari, *et al.*, 2013). Larva yang dibutuhkan untuk penelitian ini berlangsung pada Instar II yang dibutuhkan sebanyak 90 Larva uji.

#### **Uji Patogenisitas Cendawan Entomopatogen.**

Penetapan cendawan patogen dilakukan dengan cara menginokulasikan jenis-jenis cendawan pada larva uji yang sehat untuk mengetahui penyebab infeksi pada *S. exigua*. Infeksi cendawan dilakukan pada 5 ekor larva *S. exigua* yang sehat pada masing-masing cendawan, dengan cara ditetesi 1 ml suspensi spora cendawan dengan pengenceran  $10^{-3}$ ,  $10^{-5}$ ,  $10^{-7}$ , setelah itu masing-masing larva yang dipindahkan pada wadah plastik yang telah diberi daun bawang merah sebagai pakan larva uji. Inokulasi cendawan pada larva *S. exigua* dilakukan selama 10 hari. Pengamatan dilakukan setiap hari hingga mendapatkan larva yang mati. Selanjutnya larva yang mati diinkubasi ke cawan petri yang sudah dilapisi tisu yang dibasahi untuk menjaga kelembaban. Diinkubasi selama 3-5 hari dengan tujuan untuk merangsang pertumbuhan cendawan entomopatogen, cendawan yang menginfeksi kemudian diisolasi kembali ke media PDA.

#### **Variabel Penelitian**

##### **Karakteristik Morfologi Cendawan.**

Karakteristik morfologi konidia, hifa, konidiofor dan warna koloni cendawan entomopatogen dijabarkan dalam bentuk penjelasan deskriptif.

##### **Uji Patogenisitas**

**Mortalitas Larva *S. exigua*.** Persentase mortalitas larva dihitung dengan menggunakan rumus yang mengacu pada penelitian Budi, *et al.* (2013) sebagai berikut:

$$P = \frac{X}{Y} \times 100\%$$

P = Presentase mortalitas;

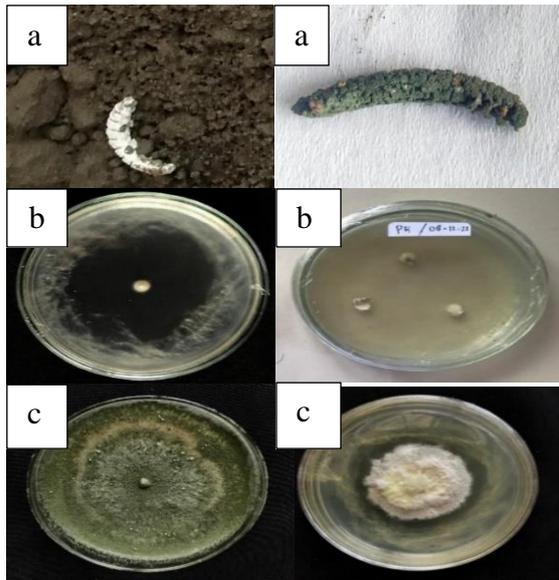
X = Jumlah larva yang mati;

Y = Jumlah larva yang diuji.

**Analisis Data.** Mortalitas larva dianalisis menggunakan ANOVA (*Analisis of Variance*) untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh perlakuan terhadap mortalitas *S. exigua*. Jika dari uji tersebut berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) taraf 5% mengacu pada penelitian Ningrum dan Asri (2019).

Tabel 1. Karakteristik Morfologi dari Identifikasi Cendawan Entomopatogen

Isolat	Tepi Koloni	Permukaan Bawah Koloni	Bentuk Konidia/Spora	Bentuk Hifa	Genus
Cendawan I	Putih	Putih kekuning-kuningan	Bulat lonjong: Bulan sabit	Bersepta	<i>Fusarium</i> sp.
Cendawan II	Hijau dan hijau keputih-putihan	Hijau	Semi bulat, oval	Bersepta	<i>Trichoderma</i> sp.



Ket : (a). Larva *T.militor* yang terinfeksi cendawan entomopatogen dari sampel tanah.  
 (b-c). Inokulasi pada larva yang terinfeksi cendawan *Fusarium* Sp., dan *Trichoderma* sp. dari sampel tanah pada media PDA.

Gambar 1. Larva Terinfeksi Cendawan Entomopatogen yang Berasal dari Sampel Tanah.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

**Karakterisasi Morfologi Cendawan Entomopatogen pada Tanah Di pertanian Bawang Merah.** Uji umpan *T. militor* yang terinfeksi cendawan entomopatogen memiliki warna koloni yang berbeda yaitu berwarna putih dan hijau yang menutupi tubuh larva (Gambar 1).

Karakteristik morfologi dari kedua isolat cendawan yang diidentifikasi dari media PDA dapat dilihat pada (Tabel 1). Karakteristik masing-masing cendawan tersebut kemudian dibandingkan dengan

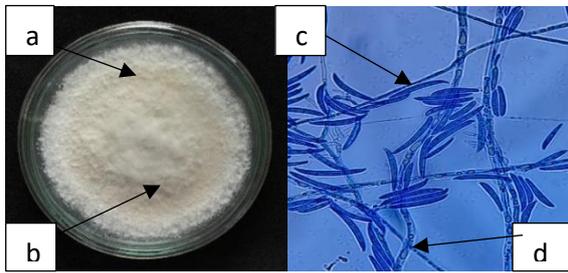
referensi yang ada (Barnet dan Hunter 1972; Watanabe 2002).

Hasil pengamatan morfologi dari cendawan I SP. (Gambar 2) memiliki karakteristik koloni berwarna putih. Pada miselium berwarna putih seperti kapas yang terdiri dari dua tipe konidia yaitu mikronidia dan makronidia. Mikronidia pada cendawan berbentuk oval atau lonjong dan hialin serta memiliki sel tunggal sedangkan pada makronidia berbentuk melengkung memiliki 2 sampai 3 septa memanjang serta memiliki ujung yang sempit, karakteristik ini memiliki kesamaan dengan karakter cendawan *Fusarium* sp.

Menurut Burnett dan Hunter (1972), bahwa cendawan *Fusarium* sp. memiliki miselium yang luas dan mirip kapas, seringkali miselium pada media sedikit berwarna putih, merah muda, ungu, atau kuning; ciri-ciri konidiofor ramping, dan sederhana, atau gemuk pendek, bercabang tidak beraturan atau membentuk lingkaran fialid tunggal atau berkelompok. Konidia (Phialospores) terbagi dua jenis yaitu makrokonidia dan mikrokonidia: makrokonidia bersel banyak, sedikit melengkung atau kedua ujungnya agak meruncing, biasanya berbentuk kano; mikrokonidia bersel satu, agak oval atau oblong, tunggal atau berada dalam rantai, beberapa konidia menengah, bersel 2 atau 3, berbentuk lonjong atau sedikit lengkung.

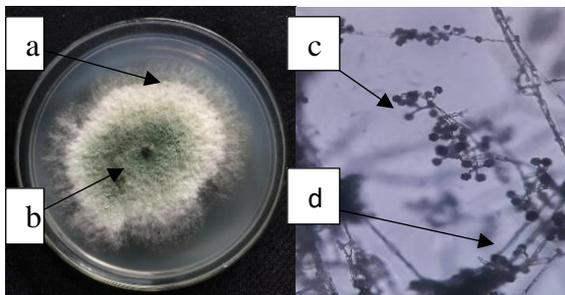
Menurut Sutejo *et al.* (2008), pengamatan secara morfologi pada *Fusarium* sp. tidak cukup akurat untuk mengetahui identifikasi pada warna koloni isolat karena cendawan tersebut memiliki bentuk dan variasi yang berbeda-beda hingga dapat mengalami motasi dan isolat *Fusarium* sp. pada saat diamati secara makroskopis mampu

membentuk suatu koloni dengan warna yang berbeda jika tumbuh pada medium (bahan pembawa) yang sama.



Ket : a). Tepi koloni, b). Miselium, c). Mikrokonidia, d). Makrokonidia.

Gambar 2. Bentuk Makroskopis dan Mikroskopis Isolat *Fusarium* sp.



Ket : a). Tepi koloni, b). Miselium, c). Konidia, d). Konidiofor.

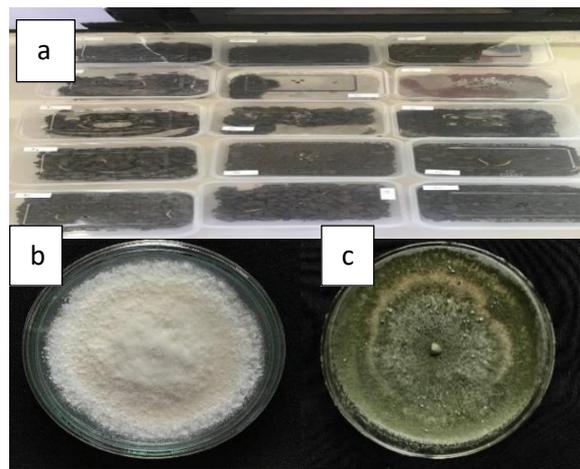
Gambar 3. Bentuk Makroskopis dan Mikroskopis Isolat *Trichoderma* sp.

Pada isolat cendawan II (Gambar 3) menunjukkan bahwa koloni cendawan berwarna hijau tua dan hijau keputih-putihan. Bentuk koloni dari isolat tersebut menyebar tak beraturan dan tepi koloni tidak rata. Hifa bersepta, hialin, konidiofor banyak dan bercabang, bentuk konidia semi bulat atau oval dan bergerombol diantara hifa, karakteristik ini menyerupai cendawan *Trichoderma* sp.

(Gusnawaty, 2014) memaparkan bahwa jamur *Trichoderma* sp. mempunyai konidiofor bercabang menyerupai piramida yaitu pada bagian bawah cabang lateral yang berulang-ulang, sedangkan semakin ke ujung percabangan menjadi tambah pendek. Fialid tampak langsing dan panjang terutama pada aspek dan cabang, konidia berbentuk semi bulat hingga oval. Konidia yang berdinding halus, koloni mula-mula

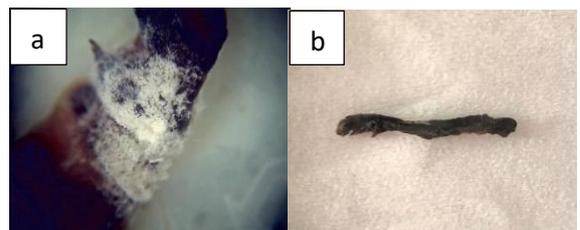
berwarna putih lalu menjadi kehijauan dan selanjutnya setelah dewasa miselium memiliki warna hijau kekuningan atau hijau tua terutama pada bagian yang menunjukkan banyak terdapat konidia.

Larva yang terinfeksi di inokulasi dengan cendawan entomopatogen hasil isolasi membuktikan bahwa cendawan tersebut mampu menimbulkan gejala sakit pada larva, kedua jenis cendawan diduga *Trichoderma* sp., dan *Fusarium* sp.



Ket : a. Media uji postulat Koch pada *S.exigua*  
b. Sampel cendawan *Fusarium* sp.  
c. Sampel cendawan *Trichoderma* sp.

Gambar 4. Uji Patogenesitas.



Ket : a. Larva yang terinfeksi cendawan *Fusarium* sp.  
b. Larva yang terinfeksi cendawan *Trichoderma* sp.

Gambar 5. Kondisi Larva Setelah Uji Postulat Koch.

Hasil pengamatan uji Patogenesitas Larva *S. exigua* mulai terinfeksi cendawan entomopatogen di hari ke 4 HSA, dapat dilihat pada (Gambar 4) pada uji patogenesitas kondisi tubuh larva mengalami kematian dan warna pada bagian tubuhnya telah

berubah menjadi warna kecoklatan dan sudah menjadi kaku, pada 9 HSA tubuh larva sepenuhnya menjadi warna hitam dan kaku. dan pada 10 HSA terlihat miselium mulai tumbuh pada tubuh larva, koloni berwarna putih berbentuk seperti kapas, sedangkan pada *Trichoderma* sp. Pada hari ke 5 HSA tubuh larva menghitam serta kaku namun miselium sama sekali tidak tumbuh hanya saja tubuh larva mengalami penyusutan hingga hari ke 10 HSA.

## Pembahasan

### **Identifikasi Cendawan Entomopatogen.**

Sebanyak 15 sampel tanah yang diambil dari 5 titik berbeda pada kedalaman 0-30 cm diperoleh 9 sampel larva yang terinfeksi cendawan sebanyak entomopatogen. Berdasarkan identifikasi yang dilakukan dengan metode umpan menggunakan *Tenebrio molitor* (Ulat hongkong), diperoleh 2 jenis cendawan entomopatogen yaitu *Trichoderma* sp. dan *Fusarium* sp. dapat dilihat pada Gambar 2.

Penerapan metode uji umpan untuk menginfeksi serangga inang lebih memudahkan dalam pengamatan. Hal ini karena cendawan entomopatogen memerlukan waktu lama dalam menempel pada tubuh serangga uji sehingga penerapan metode uji umpan pada serangga dapat dijadikan solusi yang tepat agar dapat dipelihara serta diamati dengan baik Meyling, (2007).

Tanah yang diambil dari lahan tanaman Bawang Merah terdapat beberapa cendawan entomopatogen yang dapat menginfeksi hama *S. exigua* hal ini dipengaruhi oleh kondisi tanah yang tidak terkontaminasi kondisi tanah yang tidak terkandung pestisida kimia, karena pada dasarnya mikroorganisme cendawan entomopatogen tidak akan berkembang di dalam tanah jika tanah tersebut terdapat residu dari pestisida kimia. Faktor lain yaitu keadaan suhu dan tingkat kelembapan tanah karena mikroorganisme cendawan entomopatogen yang berada di dalam tanah bisa tumbuh dan berkembang dengan baik tergantung dari faktor suhu dan kelembapan tanah. Menurut (Nurinda dan Hasyim, 2009). tanah merupakan habitat utama

untuk cendawan entomopatogen dan sebagai sumber infeksi untuk serangga maupun faktor mortalitas bagi hama secara alami di lapangan.

Cendawan *Fusarium* sp. adalah salah satu cendawan yang berpotensi sebagai cendawan entomopatogen karena dapat mematikan stadia tertentu dari serangga hama. Cendawan *Fusarium* sp. menghasilkan fusaric dan pigmen Naphtazarin yang bersifat insektisidal. Mikotoksin ini diketahui dapat menghambat beberapa reaksi enzimatis. Selain itu ada spesies *Fusarium* sp. yang dapat menginfeksi serangga-serangga scale insect yaitu *Fusarium lateritium* (Nurariaty, 2010).

*Fusarium* sp. memiliki sifat insektisidal yang menghasilkan *fusaric acid* dan pigmen *Naphthazarin*. Mitoksin ini diketahui dapat menghambat reaksi enzimatis. (Sutejo *et al.*, 2008) mengungkapkan bahwa isolat *Fusarium* sp. pada saat diamati secara makroskopis mampu membentuk suatu koloni dengan warna yang berbeda jika tumbuh pada medium (bahan pembawa) yang sama.

Penelitian *Fusarium* sp. sebagai cendawan entomopatogen dilaporkan dapat mengendalikan nimfa wereng hijau pada tanaman padi dengan tingkat kematian mencapai 55,50% (Rosmini & Lasmini, 2010), dan mengendalikan telur dan larva hama kubis *Crociodolomia* mempunyai pathogenesis sampai 47% (Hasyim *et al.*, 2008).

Cendawan *Trichoderma* sp. telah dilaporkan sebagai agen kontrol biologis potensial terhadap spesies serangga yang berbeda. Contohnya mengendalikan kutu daun kapas, *Aphis gossypii* (Glover) (Hemiptera : Aphididae), wereng kapas (Jassid), *Amrasca bigutulla* bigutulla (Hemiptera : Cicadellidae), dan larva *Oryctes rhinoceros* (Coleoptera: Scarabaeidae) pada tanaman kelapa sawit dapat dikendalikan oleh *Trichoderma* sp. *Trichoderma* sp (Mona, *et al.*, 2016). Selain itu ada beberapa yang menyebutkan bahwa *Trichoderma* sp. mengendalikan *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera : Noctuidae) pada buncis, aphid, *Schizaphis graminum* Rondani

(Hemiptera : Aphididae) (hama utama tanaman sereal), kebun anggur Spanyol, *Xylotrichus arvicola* (Olivier) (Hemiptera : Aphididae), dan kutu kubis, *Brevicoryne brassicae* (Hemiptera : Aphididae) (Islam, *et al.*, 2022). Literasi ini dibuat untuk membahas lebih lanjut tentang potensi *Trichoderma* sp. sebagai entomopatogen.

Cendawan *Trichoderma* sp. merupakan jamur sebagai agensi hayati yang mudah untuk ditemukan. Selain mudah ditemukan juga mudah diproduksi secara massal. Berdasarkan hasil artikel Sumitro, *et al.* (2020), memaparkan bahwa pembiakan massal *Trichoderma* sp. dapat menggunakan media Potato Dextrose Agar (PDA) dan perbanyakkan pada media jagung serta beras.

Dalam penelitian (Khairul, 2017) mengatakan *Trichoderma* sp. memiliki kemampuan dalam mengeluarkan senyawa antibiotik yang berfungsi antifungal dalam menghambat pertumbuhan dan bahkan menjadi mikroparasit jamur.

Watanabe (2002) dan Domsch *et al.* (1980) dalam penelitian (Gusnawaty, 2014) menyatakan bahwa jamur *Trichoderma* sp. mempunyai konidiofor bercabang menyerupai piramida yaitu pada bagian bawah cabang lateral yang berulang-ulang, sedangkan semakin keujung percabangan menjadi tambah pendek. Fialid tampak langsing dan panjang terutama pada aspek dan cabang, konidia berbentuk semi bulat hingga oval. Konidia yang ber dinding halus, koloni mula-mula berwarna putih lalu menjadi kehijauan dan selanjutnya setelah dewasa miselium memiliki warna hijau kekuningan atau hijau tua terutama pada bagian yang menunjukkan banyak terdapat konidia.

**Mortalitas Larva.** Mortalitas pada larva *S. exigua* oleh cendawan *Fusarium* Sp. memberikan rata-rata tertinggi yaitu 86,67% setelah pengamatan kematian larva dimulai (4 HSA) sampai dengan (10 HSA) hal ini menyatakan bahwa kerapatan spora  $10^{-3}$ /ml memberikan pengaruh efektif. Kemudian mortalitas pada larva *S. exigua* oleh *Trichoderma* sp. memberikan rata-rata tertinggi yaitu 86% setelah pengamatan

kematian (5 HSA) sampai dengan (10 HSA) hal ini menyatakan bahwa pada kerapatan spora  $10^{-3}$ /ml memberikan pengaruh yang efektif terhadap mortalitas, larva terendah pada kedua perlakuan cendawan yaitu 6,67% pada perlakuan kontrol.

(Hasyim, 2007) mengungkapkan bahwa semakin tinggi tingkat kerapatan maka semakin tinggi juga konidia pada isolat cendawan sehingga dapat meningkatkan tingginya mortalitas pada inang sasaran. Semakin banyak konidia yang tumbuh dan berkecambah maka akan meningkatkan patogenitas, jumlah konidia berpengaruh juga pada penyimpanan sebelum dilakukan aplikasi.

(Permadi *et al.*, 2018) mengatakan bahwa larva yang sudah terinfeksi belum tentu akan mengalami mortalitas karena konidia membutuhkan waktu lama untuk menempel pada tubuh inang sasaran tergantung dari jumlah konidia yang akan terinfeksi. (Hasyim, 2007) mengungkapkan bahwa mortalitas juga berpengaruh pada banyaknya konidia jika jumlah konidia banyak terdapat pada isolat cendawan maka semakin tinggi juga mortalitas pada serangga. Perubahan yang terjadi pada serangga uji yang terinfeksi cendawan entomopatogen akan terlihat dari kemampuan makannya serta mortalitasnya.

Infeksi yang diakibatkan oleh cendawan entomopatogen membutuhkan proses dan tahapan-tahapan dalam menginfeksi dan mematikan hama yaitu dengan penempelan dan perkecambahan, penetrasi dan destruksi dan kolonisasi dalam hemolimfa menginfeksi saluran makanan kemudian nimfa akan mati (Rosmini dan Lasmini, 2010). Cendawan entomopatogen memiliki enzim lipase yang memiliki fungsi menghidrolisis ikatan ester pada lemak, lilin, dan lipoprotein yang ada dalam tubuh serangga inang sehingga hal tersebut yang dapat membuat cendawan berpenetrasi dengan mudah dan bisa memproduksi spora cendawan dengan cepat (Perinotto *et al.*, 2008).

Cepat atau lambatnya jamur entomopatogen ini menginfeksi dan mematikan larva *S. exigua* sangat tergantung pada

jumlah konidia, lingkungan dan nutrisi yang dibutuhkan. Sebagaimana yang dinyatakan oleh (Nuraida dan Hasyim, 2009) bahwa kemampuan jamur entomopatogen untuk mematikan larva sangat tergantung pada kondisi lingkungan, kecocokan nutrisi, pH, dari tempat jamur tumbuh dan berkembang (Ginting, *et al.*, 2018).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Terdapat dua jenis cendawan entomopatogen pada sampel tanah dari lahan pertanaman Bawang Merah di Desa, Oloboju, Pombewe, Salowe, Kabupaten Sigi yakni *Fusarium* sp., dan *Trichoderma* sp.

Cendawan entomopaten terhadap uji patogenesis pada *S. exigua* dapat terlihat bahwa *Fusarium* sp. mampu menginfeksi stadia larva pada kerapatan  $10^{-3}$  hingga mencapai 86,67% dan cendawan *Trichoderma* sp. 86,67% kemudian pada kerapatan  $10^{-5}$  pada masing-masing cendawan *Fusarium* sp. dan *Trichoderma* sp. juga efektif dengan presentase yaitu 73,33% dan 80,00% serta presentase pada kerapatan  $10^{-7}$  pada masing-masing cendawan *Fusarium* sp. dan *Trichoderma* sp. yaitu 60,00% dan 66,67% merupakan presentase mortalitas terendah.

### Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk aplikasi di lapangan pada cendawan *Fusarium* sp. dan *Trichoderma* sp. namun seperti yang diketahui bahwa pengendalian serangan hama dengan menggunakan cendawan entomopatogen harus dilihat juga kelebihan serta kekurangan dari agensi hayati yang akan digunakan di lapangan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anshary, A., Cyio, M. B., Hasanah, U., Mahfudz, Shahabudin, S., Edy, N. dan Pasaru, F. 2017. *Applications of Biological Agents and Pruning Effectively Control Cocoa Pod Borer*. Department of Plant Pests and Diseases, Faculty of Agriculture. Tadulako University Palu. 94118 Central Sulawesi. Indonesia. Asian J. Crop Sci., 9 (4): 125-132.
- Barnet HL, Hunter BB. 1972. *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. 3th Edition. Burgess Publishing Comp. Minnesota.
- Barnett. 1960. *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. Second Edition. Burgess Publishing Company. 62 p.
- Budi, S. A., Afandhi, A. and Puspitarini, R. D. 2013. *Patogenitas Jamur Entomopatogen Beauveria Bassiana Balsamo (Deuteromycetes : Moniliales) pada Larva Spodoptera Litura Fabricius (Lepidoptera : Noctuidae)*. J. HPT. 1(1): 57-65.
- Domsch KH, Gams W and Anderson TH. 1980. *Compendium of Soil Fungi*. Volume 1. Academic Press. London.
- Georghious, G. p., Saito. T. 2012. *Pest Resistance to Pesticides*. Plenum Press. New York. 890 p.
- Ginting, A, E, Yuliani, dan Dewi, S.K. 2018. *Pengaruh Mikoriza vesicular Arbuskular dan Trichoderma harzianum pada Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau (Brassica juncea L.) Di Tanah Liat dan Tanah Pasir*. Lentera Bio. 7(3): 231-235.
- Guntoro, Nuraida, & Violita, Z. G. 2018. *Efektivitas Bioinsektisida Jamur Entomopatogen Aspergillus sp. terhadap Mortalitas Larva Kumbang Tanduk (Oryctes rhinoceros) (Coleoptera : Scarabidae)*. J. Agro Estate. 11 (1): 50-55.
- Gusnawaty, H., Taufik, M., Triana, L., dan Asniah. 2014. *Karakterisasi Morfologis Trichoderma Spp. Indigenus Sulawesi Tenggara*. J. Agroteknos. 4(2): 87-93. Edisi Juni 2014.
- Hadioetomo, R.S. 1990. *Mikrobiologi Dasar dalam Praktek Teknik dan Prosedur Dasar Laboratorium*. Gramedia. Jakarta. 578 p.
- Hasyim, A. 2007. *Peningkatan Infektivitas Jamur Entomopatogen, Beauveria Bassiana (Balsamo) Vuill. pada Berbagai Bahan Carrier untuk Mengendalikan Hama Penggerek Bonggol Pisang, Cosmopolites Sordidus Germar Di Lapangan*. J. Hortikultura. 17(4): 335-342.
- Hasyim, A.; Nuraida; dan Trizelia. 2008. *Patogenitas Jamur Entomopatogen Terhadap Stadia Telur dan Larva Hama Kubis Crosidolomia Povonana Fabricius*. Laboratorium Entomologi Fitopatologi. Universitas Andalas. Padang.
- Herdatiarni F., Himawan T., dan Rachmawati R. 2014. *Eksplorasi Cendawan Entomopatogen*

- Beuveria* sp. Menggunakan Serangga Umpan pada Komoditas Jagung, Tomat, dan Wortel Organik di Batu, Malang. J. HPT. 1(3): 1-11.
- Herdatiarni Fadhila., Toto Himawan, Rina Rachmawati. 2014. *Eksplorasi Cendawan Entomopatogen beauveria* sp. menggunakan Serangga Umpan pada Komoditas Jagung, Tomat dan Wortel Organik Di Batu, Malang.
- Islam, M. S., Subbiah, V. K., & Siddiquee, S. 2022. *Efficacy of Entomopathogenic Trichoderma Isolates against Sugarcane Woolly Aphid, Ceratovacuna lanigera Zehntner (Hemiptera : Aphididae)*. Horticulturae. 8(2): 1-21.
- Khairul, I., Montong, V. B., Ratulangi, M. M. 2017. *Uji Antagonisme Trichoderma* sp. Terhadap *Colletotrichum capsici* Penyebab Penyakit Antraknosa pada Cabai Keriting secara In Vitro. J. Hama dan Penyakit Fakultas Pertanian. Samratulangi. Hal. 6-8.
- Lestari S. Ambarningrum T. D., dan Pratiknyo H. *Tabel hidup Spodoptera litura* Fabr. dengan Pemberian Pakan Buatan yang Berbeda. J. Sain Veteriner. 31 (2): 166-179.
- Meitry, T., & Rudias. 2015. Isolasi dan Identifikasi Cendawan Berguna Asal Poso Potensinya sebagai Agens Pengendali Serangga Hama. AgroPet. 12(1): 23–30.
- Meyling, N. V. 2007. *Methods for Isolation of Entomopathogenic Fungi from The Soil Environment*. Manual for Isolation of Soil Borne Entomopathogenic Fungi. 1-18.
- Moekasan, Basuki R. S dan Prabaningrum, L. 2012. *Penerapan Ambang Pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan pada Budidaya Bawang Merah dalam Upaya Mengurangi Penggunaan pestisida*. J. Hort. 22 (10): 47-56.
- Mona, K., Abdou, E. M., Halim, H., & Noha, L. 2016. *Biocontrol Potential of Entomopathogenic Fungus, Trichoderma Hamatum against the Cotton Aphid, Aphis Gossypii*. IOSR Journal of Environmental.
- Negara, A. 2003. *Penggunaan Analisis Probit untuk Pendugaan Tingkat Populasi Spodoptera exigua Terhadap Deltametrin Di Daerah Istimewa Yogyakarta*. J. Informatika Pertanian. 1 (2): 1–9.
- Ningrum, E.F., dan Asri, M.. 2019. *Patogenisitas Cendawan Entomopatogen Lecanicillium lecanii dengan Penambahan Minyak Kacang Tanah terhadap Mortalitas Ulat Grayak*. J. Lentera Bio. 8 (2): 91-95.
- Nuraida, N., & Hasyim, A. 2009. *Isolasi, Identifikasi, dan Karakterisasi Jamur Entomopatogen dari Rizosfir Pertanaman Kubis*. J. Hortikultura. 19 (4): 84-124.
- Nurariaty A, 2010. *Identifikasi Cendawan Entomopatogen dan Perannya Sebagai Agen Hayati Pupa Penggerak Buah Kakao (Conopomorpha Cramelia Snellen) (Lepidoptera : Gracillariae) di Pertanaman Kakao*. Buletin Penelitian Seri Hayati. 9 (2) : 94-180.
- Perinotto, W. M. S., Bahiense, T. C., Fernandes, E. K. K., Angelo, I .C., Bitten-court, V. R. E. P., 2008. *Performance of Metarhizium anisopliae and its Combination with Deltamethrin Against a Pyrethroid-Resistant Strain of Boophilus Microplus in a Stall Test*. Ann. N.Y. Acad. Sci. 1149:242-245.
- Permadi, M. A., Lubis, R. A., & Sari, D. 2018. *Eksplorasi Cendawan Entomopatogen dari Berbagai Rizosfer Tanaman Hortikultura Di Beberapa Wilayah Kabupaten Mandailing Natal Provinsi Sumatera Utara*. XX (1): 1411–1063.
- Prayogo, Y., Tengkan, W., & Marwoto. 1993. *Prospek Cendawan Entomopatogen Metarhizium anisopliae untuk Mengendalikan Ulat Grayak Spodoptera litura pada Kedelai*. J. Litbang Pertanian. 24 (1): 19–26.
- Prawirosukarto, S., 2003. *Pengenalan dan Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Kelapa Sawit*. PPKS. Medan.
- Rosmini dan Lasmin S. A. 2010. *Identifikasi Cendawan Entamopatogen Lokal dan Tingkat Patogenitasnya Terhadap Hama*. J. Agroland. 17 (3): 205–212.
- Rosmini dan Lasmini S. A., 2010. *Identifikasi Cendawan Entomopatogen Lokal dan Tingkat Patogenitasnya Terhadap Hama Wereng Hijau (Nephotettix virescens Distant.) Vektor Virus Tungro pada Tanaman Padi Sawah Di Kabupaten Donggala*. J. Agroland. 17(3): 205-212.
- Shylesha, A. N., Jalali, S. K., Gupta, A., & Varshney, R. 2018. *Studies on New Invasive*

- Pest Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera : Noctuidae) and its Natural Enemies Studies on New Invasive Pest *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera : Noctuidae) and its Natural Enemies. Journal of Biological Control. 32(August).
- Sulistyowati. 2000. *Kontaminasi Jamur pada Biji Kakao : Pengaruhnya Terhadap Mutu dan Metode Penentuannya*. Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. 16(1): 11-20.
- Sumitro, Y., Syuryati, Hamdan, S., & Putri, E. E. 2020. *Perbanyakan Massal Trichoderma sp. pada Media Potato Dextrose Agar (PDA), Beras dan Jagung*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Riau.
- Sutejo, A. M., Priyatmojo, A., & Wibowo, A. 2008. *Morphological Identification of Several Fusarium species*. Perlindungan Tanaman Indonesia. 14(1): 7-13.
- Trizelia, Armon, N., & Jailani, H. 2015. *Keanekaragaman Cendawan Entomopatogen pada Rizosfer Berbagai Tanaman Sayuran*. Pros Sem Nas Masy Biodiy Indon. 1(5): 998-1004.
- Watanabe T. 2002. *Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi: Morphologies of Cultured Fungi and Key to Species*. 2nd Edition. CRC Press. Boca Raton.
- Watanabe, T. 2010. *In Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi*. Morphologies of Cultured Fungi and Key to Species. Publisher: CRC Press 21 May 2010.