

**Studi Literasi Potensi *Trichoderma* spp. sebagai Jamur Entomopatogen****Robithotul Ummah<sup>1\*</sup>, Penta Suryaminarsih<sup>2</sup>**<sup>1,2</sup>Agroteknologi, UPN Veteran Jawa Timur\*Email: [21063020001@student.upnjatim.ac.id](mailto:21063020001@student.upnjatim.ac.id)

©2019 –EPiC Universitas KH. A. Wahab Hasbullah Jombang ini adalah artikel dengan akses terbuka dibawah lisensi CC BY-NC-4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

**ABSTRACT**

*These biological controllers can be used to control insect pests. One of them uses entomopathogenic fungi in the form of Trichoderma spp. Entomopathogenic fungi are one of these natural parasites. Entomopathogenic fungi are heterotrophic fungi. Due to its heterotrophic nature, entomopathogenic fungi live as parasites on insect pests. Its characterization can be identified through its macroscopic and microscopic characteristics. Some of its species, namely T. hamantum, T. koningii, T. harzianum, T. polysporum, and T. the mechanism of action is with fungal hyphae growing in the lower abdomen of the larvae and covering the aureoviride-breathing ostiola. Saprophytic fungi produce a wider range of enzymatic activities than pathogens which produce enzyme subsets that reflect their ecological niche. Mass propagation of Trichoderma spp. can use Potato Dextrose Agar (PDA) media and propagation on corn and rice media. Trichoderma spp. as an entomopathogen has advantages and disadvantages.*

**Keywords:** *Trichoderma spp.; Entomopathogens; Characterization; Work mechanism; Mass Production.*

**ABSTRAK**

*Pengendalian hayati ini dapat digunakan untuk mengendalikan serangan hama. Salahsatunya menggunakan jamur entomopatogen berupa Trichoderma spp. Jamur entomopatogen adalah salah satu parasit alami ini. Jamur entomopatogen merupakan salah satu jamur yang bersifat heterotrof. Karena sifat heterotroph jamur entomopatogen hidup sebagai parasit pada serangan hama. Karakterisasinya dapat dikenali salah satunya melalui karakter makroskopis dan juga mikroskopisnya. Beberapa spesiesnya yaitu T. hamantum, T. koningii, T. harzianum, T. polysporum, dan T. Mekanisme kerjanya dengan hifa jamur tumbuh di perut bagian bawah larva dan menutupi ostiola pernapasan aureoviride. Jamur bersifat saprofit menghasilkan aktivitas enzimatik yang lebih luas dibandingkan dengan patogen yang menghasilkan subset enzim yang mencerminkan ceruk ekologisnya. Perbanyakkan massal Trichoderma spp. dapat menggunakan media Potato Dextrose Agar (PDA) dan perbanyakkan pada media jagung serta beras. Trichoderma spp. sebagai entomopatogen memiliki kelebihan dan kekurangan.*

**Kata Kunci:** *Trichoderma spp.; Entomopatogen; Karakterisasi; Mekanisme Kerja; Pembuatan Masal.*

**PENDAHULUAN**

Pengendalian hayati didefinisikan sebagai penurunan kepadatan inokulum atau tindakan pembuatan penyakit dari patogen atau parasit dalam keadaan dinamis atau statisnya, oleh satu atau lebih organisme, yang dilakukan secara alami atau melalui perubahan lingkungan, inang atau antagonis (Masyitah, *et al.*, 2017). Pengendalian hayati ini dapat digunakan untuk mengendalikan serangan hama. Serangga merupakan kelompok hewan terbesar dan menyebabkan kerusakan besar

dalam pengelolaan ekosistem, oleh karena itu pemahaman yang mendalam tentang fisiologi parasit alami serangan ini sangatlah penting. Jamur entomopatogen adalah salah satu parasit alami ini. Ini membentuk kelompok heterogen milik beragam kelompok sistematis dan bervariasi dalam biologi mereka (Sanjaya, *et al.*, 2021). Susanti, Faizah & Wibowo (2018), Jamur entomopatogen merupakan salah satu jamur yang bersifat heterotrof. Karena sifat heterotroph jamur entomopatogen hidup sebagai parasit pada serangan (Arsi, *et al.*, 2022).

Semua jamur entomopatogen sebagian besar bersifat patogen dalam konteks serangga, dan artropoda. Ini menunjukkan tingkat efektivitas yang lebih tinggi dalam menginfeksi inangnya, sehingga dapat bertindak sebagai pengatur untuk mengatur kelimpahan serangga berbahaya, termasuk serangga hutan (hama). Jamur entomopatogen mencakup banyak spesies jamur yang beragam secara filogenetik, morfologis dan ekologis, organisme ini berevolusi untuk mengeksploitasi serangga. Ini juga terdapat pada omycota dan jamur air (kingdom-stramenopila) yang berbeda secara filogenetik dan serupa secara ekologis (Singha, *et al.*, 2017). Kisaran luas inang serangga dari larva hingga serangga dewasa terinfeksi oleh jamur entomopatogen parasit ini. Salah satu contoh jamur entomopatogen yaitu *Trichoderma* spp (Wahyudi, Faizah & Zuhria 2021)

Beberapa *Trichoderma* spp. 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* spp. *Trichoderma* spp (Mona, *et al.*, 2016). Selain itu ada beberapa yang menyebutkan bahwa *Trichoderma* spp. mengendalikan *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) pada buncis, aphid, *Schizaphis graminum* Rondani (Hemiptera: Aphididae) (hama utama tanaman sereal), kebun anggur Spanyol, *Xylotrechus 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* spp. sebagai entomopatogen.

## **METODE**

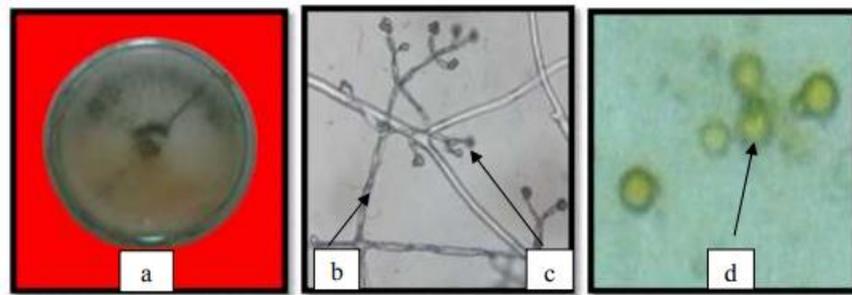
Metode yang digunakan dalam penyusunan artikel ini yaitu menggunakan pendekatan filosofi dan literasi. Penelitian ini dikatakan pendekatan filosofi karena hasil penelitian dengan mempelajari bahan pustaka antara lain buku, ensiklopedia, jurnal, majalah serta literatur lain (Ummah, 2022). Metode ini sering digunakan untuk membuat artikel dalam bentuk *review* dari

beberapa hasil penelitian dalam sebuah artikel yang kemudian dikemas menjadi artikel dalam bentuk studi literasi.

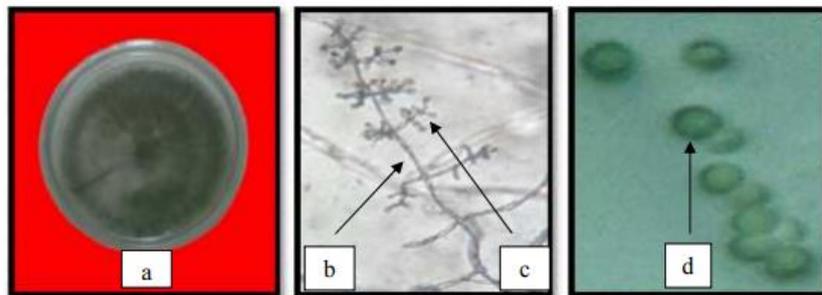
## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Karakter *Trichoderma* spp.**

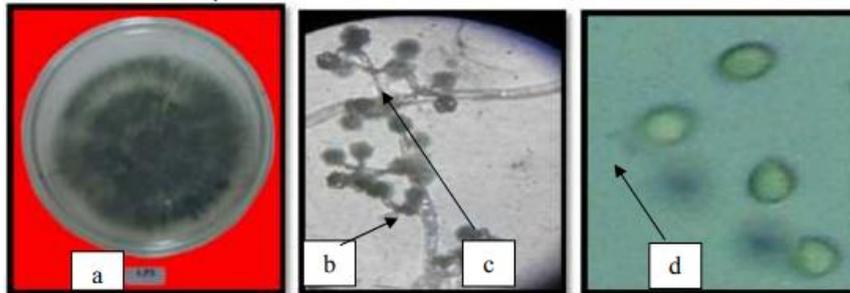
Jamur *Trichoderma* spp. dapat dikenali salah satunya melalui karakter makroskopis dan juga mikroskopisnya. Hasil penelitian Gusnawaty, *et al.* (2014) ditemukan beberapa spesies dari *Trichoderma*. Pada gambar 1 isolat memiliki bentuk konidiofor yang dikembangkan pada struktur bantal berbentuk tegak, bercabang yang tersusun vertikal. Fialid pendek dan tebal, konidia hijau muda, berinding halus dan berbentuk oval. Koloni pada media PDA berwarna putih awalnya, kemudian hijau kekuningan dan berbentuk bulat dan koloni mencapai diameter lebih dari 7 cm dalam waktu lima hari. Isolat tersebut sesuai dengan karakteristik *Trichoderma hamantum*. Pada gambar 2 isolat memiliki bentuk konidiofor tegak, bercabang tersusun vertikal. Fialid lancip ke arah puncak dan konidia berinding halus dan kasar berwarna hijau berbentuk oval. Koloni pada media PDA mencapai lebih dari 5 cm dalam waktu 5 hari dan koloninya berwarna hijau serta berbentuk bulat. Karakter tersebut sesuai dengan karakteristik *Trichoderma koningii*. Pada gambar 3 isolat memiliki bentuk konidiofor tegak, bercabang yang tersusun vertikal. Fialid pendek dan tebal. Konidia hijau dan berbentuk oval. Koloni pada media PDA berwarna hijau tua dan berbentuk bulat. Diameter koloni mencapai lebih dari 9 cm dalam waktu 5 hari. Karakter dari isolat tersebut menunjukkan karakteristik *Trichoderma harzianum*. Pada gambar 4 isolat memiliki bentuk konidiofor bercabang dan berakhir steril. Fialid relatif luas, konidia pendek berinding halus berwarna hijau dan berbentuk oval. Koloni pada media PDA berwarna hijau tua dan tumbuh relatif lebih lambat, ukurannya mencapai 7 cm dalam waktu 10 hari. Isolat tersebut sesuai dengan karakteristik *Trichoderma polysporum*. Pada gambar 5 isolat memiliki bentuk konidiofor bercabang. Massa spora (konidium) berada pada setiap fialid. Fialidnya vertikal, pendek dan tebal. Konidia hijau dan berbentuk oval. Koloni pada media PDA berwarna hijau tua, permukaannya lembut dan berbentuk bulat. Isolat tersebut sesuai dengan karakteristik *Trichoderma aureoviride*.



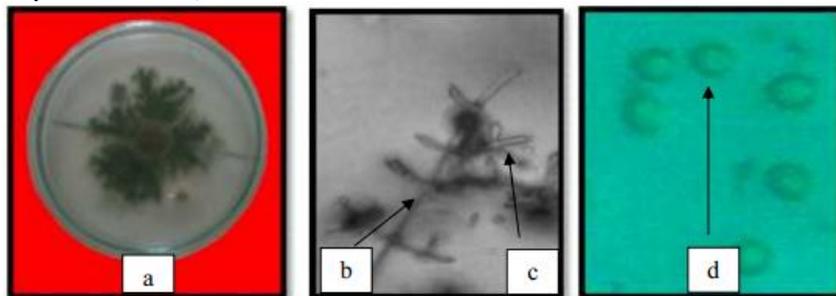
**Gambar 1.** *Trichoderma hamantum*. a) Koloni Pada Media PDA, b) Konidiofor, c) Fialid, dan d) Konidia (Sumber: Gusnawaty, et al., 2014).



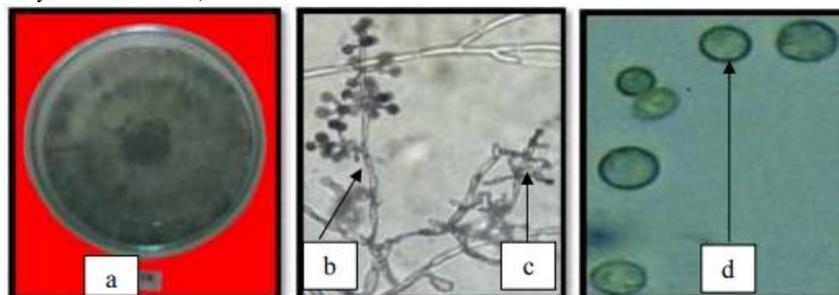
**Gambar 2.** *Trichoderma koningii*. a) Koloni Pada Media PDA, b) Konidiofor, c) Fialid, dan d) Konidia (Sumber: Gusnawaty, et al., 2014).



**Gambar 3.** *Trichoderma harzianum*. a) Koloni Pada Media PDA, b) Konidiofor, c) Fialid, dan d) Konidia (Sumber: Gusnawaty, et al., 2014).



**Gambar 4.** *Trichoderma polysporum*. a) Koloni Pada Media PDA, b) Konidiofor, c) Fialid, dan d) Konidia (Sumber: Gusnawaty, et al., 2014).



**Gambar 5.** *Trichoderma aureoviride*. a) Koloni Pada Media PDA, b) Konidiofor, c) Fialid, dan d) Konidia

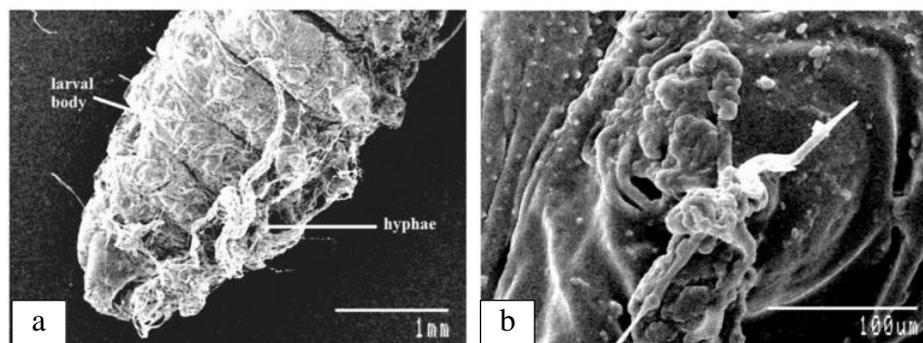
(Sumber: Gusnawaty, et al., 2014).

### **Mekanisme Kerja *Trichoderma* spp.**

Berdasarkan hasil penelitian Ghosh & Pal, (2016) yang merupakan salah satu mekanisme kerja *Trichoderma* spp. sebagai entomopatogen yaitu pada pemindaian mikroskop elektron dari larva yang terinfeksi (gambar 6.a) menunjukkan bahwa hifa jamur tumbuh di perut bagian bawah larva dan menutupi ostiola pernapasan (gambar 6.b). *Trichoderma* dikenal sebagai agen biokontrol jamur ramah lingkungan yang melindungi tanaman dari berbagai jamur patogen (Chet, et al., 2009). Sepengetahuan kami, ini adalah laporan pertama tentang aktivitasnya melawan hama serangga.

Ada beberapa kesamaan dalam struktur keseluruhan kutikula serangga dan integumen tanaman sejauh keduanya merupakan struktur komposit yang mengandung bahan berserat (kitin

atau selulosa) yang tertanam dalam bahan matriks (protein atau zat pektik dan hemiselulosa) (Sopialena, et al., 2020). Keseluruhan mekanisme patogenesis jamur terhadap serangga dan tumbuhan mungkin serupa. Patogen jamur dari kedua kelompok telah mengembangkan mekanisme pengaturan yang sangat canggih untuk memungkinkan mereka mendeteksi perubahan di lingkungan mereka dan meresponsnya. Dunlap, et al., (2017) telah meneliti produksi enzim yang disekresikan dalam kultur jamur saprofit, entomopatogen, dan fitopatogenik yang representatif. Menurut penelitian mereka, saprofit menghasilkan aktivitas enzimatik yang lebih luas dibandingkan dengan patogen yang menghasilkan subset enzim yang mencerminkan ceruk ekologisnya.

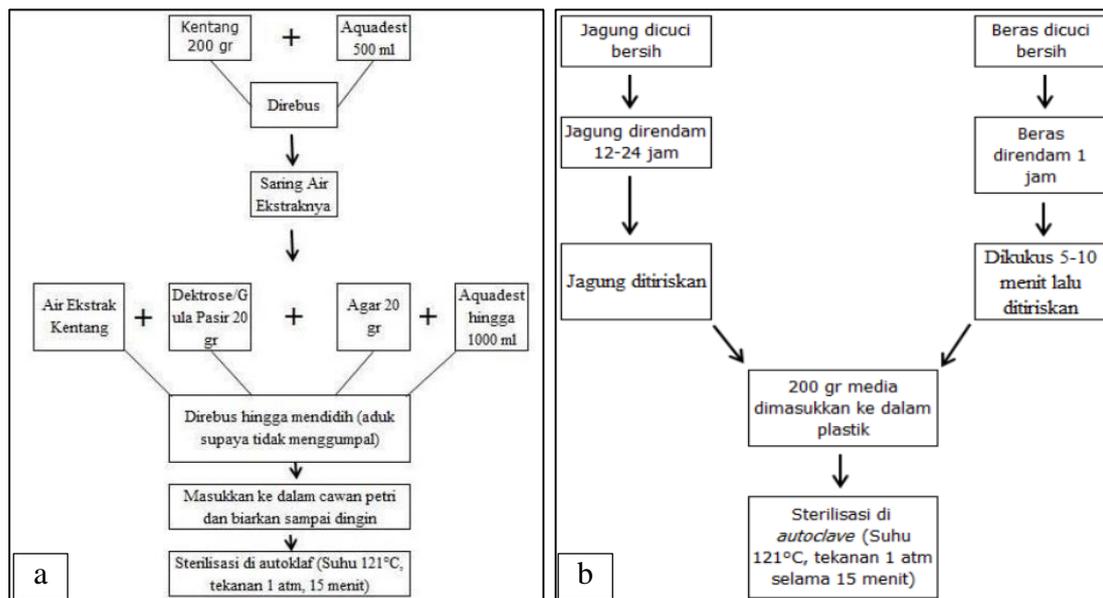


**Gambar 6.** Pemindaian Mikroskop Elektron Larva *Leucinodes orbonalis*. a) Foto SEM asosiasi jamur pada tubuh larva, dan b) Hifa jamur menyumbat ostiola (Sumber: Ghosh & Pal, 2016).

### **Pembuatan Massal dan Teknik Aplikasi**

Jamur *Trichoderma* spp. 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. Pada gambar 7(a) pembuatan media Potato Dextrose Agar (PDA) ini membutuhkan 1 L aquades, 250 gram kentang, 20 gram agar, 20 gram dextrose dan 1 gram chloramphenicol. Cara pembuatannya yaitu dengan mengupas kentang yang sudah ditimbang menggunakan pisau dan mencuci menggunakan air mengalir. Memotong kentang kotak-kotak dengan ukuran  $\pm 1$  cm dan direbus dalam 1 L aquades steril dengan waktu  $\pm 15$  menit. Setelah mendidih, air rebusan disaring menggunakan kain muslin dan ditambahkan aquades steril hingga volumenya 1 L. Kemudian, mendidihkan kembali dan ditambahkan agar serta

dextrose aduk hingga homogen. Setelah homogen, media dituang ke dalam erlenmeyer dan menutupnya dengan kapas steril serta aluminium foil lalu memwrap. Selanjutnya, memasukkan kedalam autoclave untuk mensterilkan selama  $\pm 15$  menit dengan suhu  $121^{\circ}\text{C}$  pada tekanan 1,5 atm. Pada gambar 7(b) langkah awal yaitu persiapan media jagung dilakukan dengan cara 1000 gr jagung pipil dicuci dengan air bersih kemudian direndam air selama 12-24 jam. Proses selanjutnya adalah jagung pipil tersebut dikeringanginkan kemudian dimasukkan ke dalam plastik sebanyak 200 gr per plastik untuk kemudian di sterilisasi. Persiapan media beras dilakukan hampir sama dengan jagung pipil, tetapi perendaman beras dilakukan selama  $\pm 1$  jam, kemudian dilakukan pengukusan selama 5-10 menit sebelum dimasukkan ke dalam wadah plastik untuk di sterilisasi. Alur persiapan pembuatan media jagung dan beras dapat dilihat pada gambar 2 berikut ini.



**Gambar 7.** Cara Pembuatan Massal *Trichoderma* spp pada Berbagai Media. a) Media PDA, dan b) Media Jagung atau Beras (Sumber: Sumitro, et al., 2020).

## SIMPULAN DAN SARAN

Salah satu pemanfaatan terbaik jamur entomopatogen adalah ketika pemusnahan total hama tidak diperlukan, populasi hama dikelola hingga tingkat minimal di bawahnya sehingga tidak dapat menimbulkan efek apa pun pada produksi atau ekonomi produksi tanaman. Hasil dari studi literasi disimpulkan bahwa *Trichoderma* spp. selain sebagai agen antagonis bagi pathogen penyakit namun juga bisa sebagai entomopatogen. Keuntungannya yaitu *Trichoderma* spp. ini mudah didapatkan, mudah dikembangbiakkan secara massal serta tidak merusak lingkungan. Kerugiannya yaitu sebagai agensi hayati alami mekanisme kerjanya tidak secepat pestisida dalam membunuh hama serangga. Selain itu jarang dilakukan penelitian di Indonesia. Sehingga, perlunya dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui hasilnya di wilayah Indonesia mengingat hanya sedikit literatur penelitiannya.

## DAFTAR RUJUKAN

- Arsi, Pujiastuti, Y., Kusuma, S. S. H., & Gunawan, B. (2020). Eksplorasi, isolasi dan identifikasi jamur entomopatogen yang menginfeksi serangga hama. *Jurnal Proteksi Tanaman Tropis*, 1(2), 70-76.
- Chet, I., Bortman, Y., & Viterbo, A. (2009). *Trichoderma* an environment friendly biocontrol agent of plant disease. New Delhi: Proceedings of the 5th International Conference on Biopesticides: Stakeholders perspectives.
- Dunlap, C., Ramirez, J. L. & Mascarin, G. M. (2017). Entomopathogen ID: a curated sequence resource for entomopathogenic fungi. *Antonie van Leeuwenhoek*, 111: 897-904. DOI: 10.1007/s10482-017-0988-2.
- Ghosh, S. K. & Pal, S. (2016). Entomopathogenic potential of *Trichoderma longibrachiatum* and its comparative evaluation with malathion against the insect pest *Leucinodes orbonalis*. *Environ Monit Assess*, 3(7), 188-195.
- Gusnawaty, H. S., T. Muhammad, T. Leni, & Asniah. (2014). Karakterisasi Morfologis *Trichoderma* spp. Indigenus Sulawesi Tenggara. *J. Agroteknos*, 4 (2), 87-93.
- 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.
- Masyitah, I., Sitepu, S. F., & Safni, I. (2017). Potensi Jamur Entomopatogen untuk Mengendalikan Ulat Grayak *Spodoptera litura* F. pada Tanaman Tembakau *In Vivo*. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*, 5(3), 484-493.
- 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*

- Science, Toxicology and Food Technology (IOSR-JESTFT)*, 10(5), 11-20.
- Sanjaya, Y., Suhara, & Halimah, M. (2021). The effect of three entomopathogenic *Trichoderma* spp. on cabbagehead caterpillar *Crociodomia binotalis*. *Journal of Entomological Research*, 45(2), 210-213.
- Sopialena, Sopian, & Allita, L. D. (2020). Diversitas Jamur Endofit Pada Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) dan Potensinya Sebagai Pengendali Hama. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab*, 2(2), 105-110.
- Singha, D., Rainab, T. K., & Singh, J. (2017). Entomopathogenic Fungi: An Effective Biocontrol Agent for Management of Insect Populations Naturally. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 9(6), 830-839.
- Sumitro, Y., Syuryati, Hamdan, S., & Putri, E. E. (2020). Perbanyakkan Massal *Trichoderma* sp. pada Media Potato Dextrose Agar (PDA), Beras dan Jagung. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Riau.
- Susanti, A., Faizah, M., & Wibowo, R. (2018). Uji Infektifitas Mikoriza Indigenous Terhadap Tanaman Kedelai Terinfeksi *Phakopsora pachyrhizi* Syd. In *Prosiding Seminar Nasional Multidisiplin* (Vol. 1, pp. 132-137).
- Wahyudi, M. S., Faizah, M., & Zuhria, S. A. (2021). Morphological Characteristics and Kinship Relationships of Salak Pace, Salak Hitam, and Salak Kuning in Bedahlawak Jombang. *AGARICUS: Advances Agriculture Science & Farming*, 1(2), 51-61.
- Ummah, R. (2022). Aspek Moral dalam Sains untuk Menjaga Keseimbangan Alam. *EpiC: Exact Papers in Compilation*, 4(1), 483-486.