

## Peranan Agensia Hayati *Streptomyces* sp. dan *Trichoderma* sp. sebagai Entomopatogen

**Nia Rulinggar Putri M.**

Agroteknologi, UPN Veteran Jawa Timur

\*Email: [rulinggarnia@gmail.com](mailto:rulinggarnia@gmail.com)



©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**

*Utilization of microorganisms can be one of the steps to modernize agriculture in Indonesia. The modernization of agriculture in Indonesia is expected to answer the challenges and problems of agriculture. Microorganisms of biological agents capable of controlling insect pests, including the Genus *Streptomyces* sp. and *Trichoderma* sp. In several studies it has been proven that the application of a combination of *Streptomyces* sp. and *Trichoderma* sp. has the ability to suppress pest attacks. So that in this article we will examine several scientific articles related to the role of biological agents *Streptomyces* sp. and *Trichoderma* sp. as an entomopathogen.*

**Keywords:** *Streptomyces* sp., *Trichoderma* sp., Entomopathogen.

### **ABSTRAK**

*Pemanfaatan mikroorganisme dapat menjadi salah satu langkah modernisasi pertanian di Indonesia. Modernisasi pertanian di Indonesia diharapkan dapat menjawab tantangan dan permasalahan pertanian. Mikroorganisme agensia hayati yang mampu mengendalikan serangga hama, diantaranya yaitu Genus *Streptomyces* sp. dan *Trichoderma* sp. Pada beberapa penelitian telah terbukti bahwa aplikasi kombinasi *Streptomyces* dan *Trichoderma* memiliki kemampuan menekan serangan hama. Sehingga dalam artikel ini akan dikaji beberapa literatur artikel ilmiah terkait dengan peranan agensia hayati *Streptomyces* sp. dan *Trichoderma* sp. sebagai entomopatogen.*

**Kata Kunci:** *Streptomyces* sp., *Trichoderma* sp., Entomopatogen.

### **PENDAHULUAN**

Sebagai upaya meningkatkan produksi bahan pangan untuk mendapatkan hasil produksi dengan kualitas dan kuantitas yang tinggi adalah dengan pengendalian hama terpadu (PHT). Permasalahan hama dan penyakit tanaman merupakan bagian dalam budidaya tanaman. Pemanfaatan agensia hayati sangat efektif dari segi biaya dan mengurangi efek negatif yang ditimbulkan oleh penggunaan pestisida kimia (Yuliana & Ami, 2021).

Menurut Juby *et al.* (2021), mikroorganisme bermanfaat dapat ditemui dalam berbagai macam peran baik sebagai pendukung pertumbuhan tanaman, sebagai agensia hayati dalam pengendalian OPT, agens bioremediator dan penginduksi ketahanan serta toleransi tanaman terhadap cekaman lingkungan. Sehingga

pemanfaatan mikroorganisme dapat menjadi salah satu langkah modernisasi pertanian di Indonesia. Modernisasi pertanian di Indonesia diharapkan dapat menjawab tantangan dan permasalahan pertanian di era sebelumnya. Oleh karena itu, diperlukan kajian literatur terhadap peranan mikroorganisme bermanfaat untuk menyelesaikan permasalahan pertanian tersebut. Menurut Prasetyo & Qomariyah (2021), Mikroorganisme agensia hayati yang mampu mengendalikan serangga hama, diantaranya yaitu Genus *Streptomyces* sp. dan *Trichoderma* sp.

Sejalan dengan hal tersebut, salah satu organisme bakteri antagonis yang telah banyak diteliti adalah *Streptomyces* sp. dan *Trichoderma* sp. Hasil penelitian Fitriana *et al.* (2019), aplikasi kombinasi *Streptomyces* dan *Trichoderma* dapat menyebabkan

berkurangnya kemampuan makan larva ulat grayak terhadap tanaman jagung dan berakibat pada mortalitas larva pada pengujian in vitro. Kombinasi tersebut juga dapat menanggulangi serangan nematoda *Meloidogyne* sp. pada tanaman tomat. Tingkat parasitasi nematoda secara in vitro mencapai 64,67%. Parasitasi pada nematoda tersebut terjadi secara mekanis (melalui pembentukan koloni pada tubuh nematoda) dan kimiawi (melalui pembentukan enzim dan metabolit sekunder) (Syahrok *et al.*, 2021).

Berdasarkan beberapa penelitian tersebut, maka dalam artikel ini akan dikaji beberapa literatur artikel ilmiah terkait dengan peranan agensia hayati *Streptomyces* Sp. dan *Trichoderma* Sp. sebagai entomopatogen.

## **METODE**

Metode yang digunakan adalah berupa studi/kajian terhadap literatur beserta uraian analisis. Uraian kajian dalam artikel ini tentang: hasil-hasil penelitian peranan *Streptomyces* sp. dan *Trichoderma* sp. sebagai entomopatogen, mekanisme *Streptomyces* sp. dan *Trichoderma* sp. sebagai entomopatogen, dan teknik aplikasi mikroorganisme tersebut.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil yang diperoleh dari kajian terhadap literatur artikel ilmiah menghasilkan beberapa pokok bahasan antara lain karakter *Streptomyces* sp. dan *Trichoderma* sp., Mekanisme *Streptomyces* sp. dan *Trichoderma* sp. sebagai entomopatogen, serta perbanyakan dan teknik aplikasi *Streptomyces* sp. dan *Trichoderma* sp. sebagai entomopatogen.

### **Karakter *Streptomyces* sp. dan *Trichoderma* sp.**

*Streptomyces* dapat tumbuh di berbagai lingkungan dan dapat bertahan pada kondisi yang tidak optimal atau pada kondisi yang ekstrim melalui perkembangbiakan seksual maupun aseksual serta memproduksi senyawa metabolit yang berguna untuk mengatasi cekaman yang bersifat eksternal. Metabolit yang umumnya dihasilkan dalam rangka adaptasi terhadap lingkungan yaitu *geosmin* dengan aroma menyerupai tanah yang menjadi ciri khas dalam identifikasinya. *Streptomyces* memiliki kemampuan memproduksi senyawa antibiotik dalam bentuk metabolit sekunder yang bersifat antifungal, antibakteri maupun antiviral untuk dapat bertahan hidup dari organisme antagonisnya (Yoon & Nodwell, 2014; Vurukonda *et al.*, 2018; Suryaminarsih, 2020).

Hidayah *et al.* (2019) menyatakan bahwa spesies *Streptomyces* sp. menunjukkan adanya gen perbanyakan kitin yang tinggi. Enzim kitinase

merupakan enzim penting yang diperlukan untuk pengendalian serangga.

*Trichoderma* diklasifikasikan dalam kingdom fungi dan 100 spesies diantaranya tersebar di penjuru dunia. *Trichoderma* sp. dapat ditemui sebagai endofit pada perakaran tanaman maupun sebagai mikoparasit terhadap serangga dan nematoda. Jamur tersebut dapat hidup dengan cara mengkolonisasi rhizosfer untuk mendapatkan nutrisi berupa eksudat akar dari proses simbiosis dengan tanaman. Kelebihan lain dari *Trichoderma* ialah kemampuannya dalam menoleransi berbagai kontaminasi dan cekaman lingkungan lainnya sehingga memiliki potensi yang baik untuk diproduksi dan digunakan pada berbagai kondisi lingkungan pertanian yang intensif. (Poveda, 2021; Suryaminarsih, 2020).

### **Mekanisme *Streptomyces* sp. dan *Trichoderma* sp. sebagai Entomopatogen**

*Streptomyces* sp. dimanfaatkan sebagai agensia hayati dalam mencegah dan menanggulangi dampak serangan lalat buah *Bactrocera* sp. pada tanaman cabai secara tidak langsung melalui induksi ketahanan. Bakteri *Streptomyces* menghasilkan senyawa VOC (*Volatile Organic Compound*) dan antibiotik untuk melindungi tanaman dari hama *Bactrocera* sp. secara sistemik. Pemberian *streptomyces* dapat menjaga persentase tingkat serangan pada kisaran 0-20% (Suryaminarsih *et al.*, 2016; Suryaminarsih *et al.*, 2019).

*Trichoderma* dalam bidang pertanian dapat berfungsi sebagai agensia hayati baik terhadap hama maupun penyakit. *Trichoderma* sebagai mikroorganisme antagonis terhadap mikroorganisme patogen memiliki cara kerja sebagai mikoparasit. *Trichoderma* dapat mensekresikan kitinase dan  $\beta$ -1,3-glucanases yang dapat mendegradasi sel mikroorganisme inang sehingga dapat memparasit patogen tanaman untuk mendapatkan nutrisi. Selain sebagai agensia hayati yang berinteraksi dengan OPT secara langsung, *Trichoderma* dapat berfungsi sebagai penginduksi ketahanan tanaman. Akar tanaman yang terkolonisasi *Trichoderma* dapat mencegah serangan patogen tular tanah melalui pembentukan ketahanan sistemik yang dimediasi asam salisilat. Simbiosis *Trichoderma* dengan tanaman juga dapat membentuk ketahanan sistemik terhadap OPT baik hama maupun patogen melalui pembentukan VOC atau senyawa volatil organik yang memiliki fungsi spesifik terhadap suatu serangan (Poveda, 2021). Sebagai contoh, pada tanaman tomat yang ketahanannya diinduksi oleh *T. harzianum* dapat membentuk senyawa atraktan untuk mengundang parasitoid dan membentuk

senyawa yang dihindari oleh hama seperti Alkaloid sehingga tanaman dapat terhindar dari serangan OPT.

**Perbanyak dan Teknik Aplikasi *Streptomyces* sp. dan *Trichoderma* sp. sebagai Entomopatogen** *Streptomyces* dan *Trichoderma* dapat dieksplorasi dan diisolasi dari tanah pada lahan pertanian atau tanaman dari famili Solanaceae seperti cabai dan tomat. Kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan seperti pada lahan dengan pestisida intensif maupun lahan kering tidak mengurangi kemampuan *Streptomyces* untuk dapat bertahan hidup. Kondisi akibat cekaman fisik berupa suhu ataupun cekaman kimiawi justru dapat memacu produksi senyawa metabolit pada *Streptomyces* sehingga berpotensi baik untuk digunakan sebagai mikroorganisme bermanfaat (Yoon & Nodwell, 2014).

Akan tetapi, kendala bagi tingkat pelaksana dalam hal ini petani, proses eksplorasi tersebut memerlukan kemampuan penunjang, sarana dan prasarana, serta biaya yang relatif tinggi. Oleh karena itu petani dapat langsung memperoleh isolat murni pada laboratorium pertanian terdekat atau menggunakan produk produk berbahan mikroorganisme sebagai starter atau sumber mikroorganisme yang akan diperbanyak.

Perbanyak mikroorganisme pada dalam rangka produksi massal pada tingkat petani saat ini relatif mudah dilakukan dengan pengetahuan sterilisasi peralatan serta pemanfaatan peralatan rumah tangga. Media perbanyak dalam produksi *Streptomyces* dan *Trichoderma* seperti ekstrak kentang gula sebagai media cair maupun jagung atau beras sebagai media padat dapat dengan mudah diakses oleh petani (Fitriana *et al.*, 2019; Hidayah *et al.*, 2019).

Aplikasi mikroorganisme bermanfaat *Streptomyces* dan *Trichoderma* dapat disesuaikan dengan tujuan penggunaan dan dosis penggunaan dapat mengikuti anjuran peneliti serta dapat disesuaikan dengan reaksi dan kondisi lapangan. Mikroorganisme bermanfaat dapat diaplikasikan pada perakaran bibit tanaman, melalui irigasi atau penyiraman, pemberian bersama pupuk kompos/bahan organik, melalui penyalutan pada benih, ataupun aplikasi pada organ tanaman atau pada jasad OPT (Poveda, 2021).

## **SIMPULAN DAN SARAN**

Kesimpulan yang ditarik dari pembahasan tersebut yaitu *Streptomyces* dan *Trichoderma* merupakan mikroorganisme yang dapat dijadikan sebagai entomopatogen. Entomopatogen merupakan

mikroorganisme agensia hayati yang mampu mengendalikan serangga hama. Aplikasi kombinasi *Streptomyces* dan *Trichoderma* telah terbukti mampu mengendalikan serangga hama karena memiliki senyawa-senyawa spesifik yang dapat menekan serangan hama.

## **DAFTAR RUJUKAN**

- Fitriana, I. N., Suryaminarsih, P., & Mujoko, T. (2019). Potential of Multientomopatogen *Streptomyces* sp. and *Trichoderma* sp. in potato extract broth and glucose nitrate broth media on pests (*Spodoptera litura*) eating behavior by in vitro test. 4 th International Seminar of Research Month. NST Proceedings. zpages 270-276. doi: [10.11594/nstp.2019.0438](https://doi.org/10.11594/nstp.2019.0438)
- Hidayah, A. R., Harijani, W. S., Widajati, W., dan Ernawati, D. (2019). Potensi Jamur Entomopatogen *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana* dan *Streptomyces* sp. Terhadap Mortalitas Lepidoptera stigma Pada Tanaman Tebu. Berkala Ilmiah Agroteknologi-Plumula, 7(2), 64-72.
- Juby, S., Jishma, P., & Radhakrishnan, E. K. (2021). Emerging insights on the potential role of plant-associated microorganisms in sustainable agriculture. *Microbiomes and Plant Health* (pp. 3–28). Elsevier Gezondheidszorg. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819715-8.00001-X>
- Poveda, J. (2021). *Trichoderma* as biocontrol agent against pests: New uses for a mycoparasite. *Biological Control*, 159, 104634. <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2021.104634>
- Suryaminarsih, P., Harijani, W.S., & Mujoko, T. (2016). Pemberdayaan Kelompok Tani dalam Meningkatkan Produksi Tomat dengan Pemanfaatan Agensia Hayati *Streptomyces* sp., & *Trichoderma* sp. *Agridevina*, 5(1), 33-39
- Suryaminarsih, P., Harijani, W.S., Syafriani, E., Rahmadhini, N., & Hidayat, R. (2019). Aplikasi *Streptomyces* sp. sebagai agen hayati pengendali lalat buah (*Bactrocera* sp.) dan Plant Growth Promoting Bacteria (PGPB) pada tanaman tomat dan cabai. *Agrium*, 22(1), 62-69. <https://doi.org/10.30596/agrium.v21i3.2456>
- Suryaminarsih, P., Megasari, D., & Mujoko, T. (2020). The effect temperature pressure on

- multiantagonist *Streptomyces* sp., *Trichoderma* sp. biological control of *Fusarium oxysporum* wilt pathogens. Seminar Nasional Magister Agroteknologi Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Jawa Timur. NST Proceedings, 85-91. doi: 10.11594/nstp.2020.0609
- Syahrok, S.F., Suryaminarsih, P., & Widajati, W. (2021). Potensi *Trichoderma* sp. dan *Streptomyces* sp. sebagai agensia hayati nematoda puru akar (*Meloidogyne* sp.) pada tanaman tomat ceri secara in vitro. Seminar Nasional dalam Rangka Dies Natalis ke-45 UNS Tahun 2021, 1199-1206.
- Prasetyo, A. A., & Qomariyah, U. K. N. (2021). Factors Affecting Cassava Cultivation in Jombok Village Ngoro Sub-District Jombang Regency. *AGARICUS: Advances Agriculture Science & Farming*, 1(2), 81-85.
- Vurukonda, S. S. K. P., Giovanardi, D., & Stefani, E. (2018). Plant growth promoting and biocontrol activity of *Streptomyces* spp. as Endophytes. *International Journal of Molecular Sciences*, 19(4), 952. <https://doi.org/10.3390/ijms19040952>
- Yoon, V., & Nodwell, J. R. (2014). Activating secondary metabolism with stress and chemicals. *Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology*, 41(2), 415–424. <https://doi.org/10.1007/s10295-013-1387-y>
- Yuliana, A. I., & Ami, M. S. (2021). Analisis Vegetasi Dan Potensi Pemanfaatan Jenis Gulma Pasca Pertanaman Jagung. *Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan*, 4(2).