

Dampak Penerapan Agen Hayati *Beauveria bassiana* Sebagai Pengendalian Hama Terhadap Tanaman Kopi

Eko Subrata^{1)*}, Firman Hidayat¹⁾, Gusnadi Abda²⁾, First San Hendra Rivai²⁾, Heriyanto³⁾

¹⁾ Fakultas Kehutanan, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

²⁾ Yayasan Bumi Ceria

³⁾ Yayasan Field Indonesia

Abstrak

PT. Tirta Investama Pabrik Solok memiliki komitmen untuk mendorong upaya pelestarian ekosistem dan pemberdayaan masyarakat sekitar terhadap pemulihan dan pelestarian, salah satu pilihan upaya yang dilakukan adalah mendorong masyarakat untuk melakukan budidaya tanaman kopi. Dalam rangka memperkuat kapasitas masyarakat dalam membudidaya dan meningkatkan produktivitas tanaman kopi, melalui pengendalian hama dengan agen hayati *Beauveria bassiana*. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan potret dan masukan terhadap dampak perlakuan dan perilaku petani terkait penerapan *Beauveria bassiana* untuk meningkatkan produktivitas tanaman kopi pada lahan pertanian masyarakat. Penelitian dilakukan di Dusun V Aia Badak, Jorong Kayu Aro, Nagari Batang Barus, Kecamatan Talang, Kabupaten Solok, yang merupakan lokasi budidaya tanaman kopi. Penelitian menggunakan metode pengambilan data lapangan pada lokasi sekitar PT. Tirta Investama Pabrik Solok dilaksanakan selama dua (2) bulan yaitu bulan Juni-Juli 2024. Pengambilan data dilaksanakan sebanyak empat (4) kali, masing-masing selama dua (2) hari. Tabulasi data, analisis sampai penyusunan laporan dilaksanakan pada bulan Agustus 2024. Hasil penelitian bahwa pengaplikasian *Beauveria bassiana* pada tanaman kopi mampu menjadi agen hayati pengendalian hama penggerek buah kopi, dengan membandingkan tanaman kopi yang sudah mendapatkan pengaplikasian *Beauveria bassiana* melalui penyemprotan dengan tanaman kopi yang tidak mendapatkan perlakuan *Beauveria bassiana* dan juga berkontribusi dalam mempengaruhi biaya perawatan tanaman kopi.

Kata Kunci: *Kopi, Agen Hayati, Hama*

Abstract

PT. Tirta Investama Solok Plant is committed to promoting ecosystem conservation efforts and empowering the surrounding community in the restoration and preservation efforts. One of the initiatives undertaken is encouraging the community to cultivate coffee plants. To strengthen the community's capacity in coffee cultivation and enhance the productivity of coffee plants, pest control using the biological agent Beauveria bassiana is implemented. This study aims to provide insights and feedback on the impact of treatments and farmer behavior related to the application of Beauveria bassiana to increase the productivity of coffee plants on community farms. The study was conducted in Dusun V Aia Badak, Jorong Kayu Aro, Nagari Batang Barus, Talang District, Solok Regency, which is a coffee cultivation area. The research involved field data collection in the vicinity of PT. Tirta Investama Solok Plant, conducted over two (2) months, from June to July 2024. Data collection was carried out four (4) times, each for a duration of two (2) days. Data tabulation, analysis, and report preparation were conducted in August 2024. The results of the study indicated that the application of Beauveria bassiana on coffee plants effectively acted as a biological agent in controlling the coffee berry borer pest, by comparing coffee plants treated with Beauveria bassiana through spraying and those not treated with Beauveria bassiana, and also contributed to influencing the maintenance costs of coffee plants.

Keywords: *Coffee, Biological Agents, Pests*

PENDAHULUAN

Tanaman kopi bukanlah tanaman asli Indonesia, tapi adalah tanaman yang berasal dari Benua Afrika tepatnya dari Negara Ethiopia dan masuk ke Indonesia diperkirakan pada abad ke 17. Sumatera Barat saat ini merupakan penghasil kopi yang cukup tinggi di Indonesia, tercatat luas tanaman kopi Sumatera Barat tahun 2022 seluas 21.956 Ha dengan produksi 21.910 ton dengan jenis yang umum adalah kopi robusta. Khusus untuk Kabupaten Solok jenis yang banyak di tanam adalah kopi Arabika yang memang mempunyai karakteristik wilayah yang sebagian besarnya berada di dataran tinggi dimana kopi arabika tumbuh baik.

Banyak permasalahan yang timbul dalam berbudidaya kopi, diantaranya masalah serangan hama penyakit. Hama yang selalu ditemukan dilahan pertanaman kopi adalah hama penggerek. Ada 3 (tiga) jenis hama yang menyerang pertanaman kopi yaitu, penggerek buah kopi (*Hypothenemus hampei*), penggerek ranting kopi (*Xylosandrus* sp) serta penggerek batang kopi (*Zeuzera coffea*). Dari ketiga penggerek ini yang paling merusak tersebut adalah penggerek buah kopi, dimana disamping merusak buah kopi cara langsung pelukaan akibat gerakan juga menimbulkan serangan penyakit lain yang menyerang buah kopi. Sampai saat ini cara pengendalian hama yang masih senang dilakukan petani adalah dengan melakukan pengendalian dengan memakai bahan kimia, dimana disamping sangat berbahaya bagi konsumen juga akan menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan, bahkan dampak yang serius adalah timbul kekebalan bagi hama sasaran, dan ini akan mengakibatkan petani rugi berkepanjangan.

PT. Tirta Investama Pabrik Solok memiliki komitmen untuk mendorong upaya pelestarian ekosistem dan pemberdayaan masyarakat sekitar area PT. Tirta Investama Pabrik Solok. Lahan pertanian masyarakat dampingan menjadi target area terhadap pemulihan dan pelestarian, salah satu pilihan upaya yang dilakukan adalah mendorong masyarakat untuk melakukan budidaya tanaman kopi. Tanaman kopi, dipandang memiliki fungsi sebagai tanaman yang mampu mendukung penguatan kondisi lahan dari risiko ancaman bencana longsor maupun banjir, karena tanaman kopi dipercaya dapat menyimpan cadangan air dan menahan laju erosi. Disisi lain, tanaman kopi memiliki fungsi ekonomi yang cukup stabil dalam rangka memperkuat kapasitas dan peningkatan kesejahteraan masyarakat sekitar.

Dalam rangka memperkuat kapasitas masyarakat dalam membudidaya dan meningkatkan produktivitas tanaman kopi, melalui pengendalian hama, pada September tahun 2023 dilakukan Pelatihan dan Praktek Penerapan Agen Hayati *Beauveria bassiana* sebagai Pengendalian Hama terhadap Tanaman Kopi. Kegiatan ini diikuti oleh 10 petani, 6 diantaranya petani pemilik lahan, kegiatan ini meliputi proses pembuatan *Beauveria bassiana* melalui media nasi dan jagung, serta pratek pengaplikasiannya kepada tanaman kopi.

Beauveria bassiana merupakan salah satu cendewan yang sering dimanfaatkan sebagai bioinsektisida untuk mengendalikan beberapa hama pada tanaman budidaya. Kelebihan cendewan ini adalah kapasitas reproduksi yang tinggi terhadap lingkungan, serta patogenisitas yang tinggi terhadap hama sasaran, sehingga cendewan ini potensial untuk dikembangkan sebagai agen hayati serangga hama. 9 bulan pasca pelatihan dan praktek, maka diperlukan sebuah penelitian terhadap penerapan Agen Hayati *Beauveria bassiana* sebagai Pengendalian Hama terhadap Tanaman Kopi, penelitian ini diharapkan dapat memberikan potret dan masukan terhadap dampak perlakuan dan perilaku petani terkait penerapan *Beauveria bassiana* untuk meningkatkan produktivitas tanaman kopi pada lahan pertanian masyarakat. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah ini adalah melihat dampak inovasi penggunaan agen hayati *Beauveria bassiana* terhadap hama penggerek pada buah kopi.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Dusun V Aia Badak, Jorong Kayu Aro, Nagari Batang Barus, Kecamatan Talang, Kabupaten Solok, yang merupakan lokasi budidaya tanaman kopi dan pemberdayaan petani daerah hulu yang dibina oleh PT. Investama Pabrik Solok. Metode pengumpulan data dengan melakukan wawancara langsung dengan petani pelaksana kegiatan. Wawancara dilakukan kepada 4 narasumber kunci yang merupakan perwakilan dari peserta yang pelatihan agen hayati *Beauveria bassiana*, pada September 2023 yang diselenggarakan oleh PT. Tirta Investama Pabrik Solok. Wawancara petani untuk memotret pengamatan lapangan petani setelah pengaplikasian *Beauveria bassiana* terhadap tingkat serangan hama pada buah tanaman kopi, selain itu juga mendapatkan informasi terkait pola perlakuan budidaya tanaman kopi setelah pengaplikasian *Beauveria bassiana*.

Selanjutnya, Observasi langsung ke lahan petani yang telah diberi *Beauveria bassiana*, berguna untuk mendapatkan data tentang:

- a. Tingkat serangan penggerek buah
- b. Tingkat kemapanannya *Beauveria bassiana* di lahan

Penelitian menggunakan metode pengambilan data lapangan pada lokasi sekitar PT. Tirta Investama Pabrik Solok dilaksanakan selama dua (2) bulan yaitu bulan Juni-Juli 2024. Pengambilan data dilaksanakan sebanyak empat (4) kali, masing-masing selama dua (2) hari. Tabulasi data, analisis sampai penyusunan laporan dilaksanakan pada bulan Agustus 2024.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Inovasi Penggunaan *Beauveria bassiana*

Salah satu metode pengendalian hama dan penyakit yang efektif adalah menggunakan musuh alami melalui pendekatan pengendalian hayati. *Beauveria bassiana*, sebagai cendawan entomopatogen, telah banyak dikembangkan sebagai agens hayati untuk mengendalikan berbagai jenis hama dan penyakit pada tanaman (Bayu dan Prayogo 2018; Ramakuwela et al. 2020).

Beauveria bassiana, cendawan entomopatogen yang termasuk dalam divisi Ascomycota, kelas Sordariomycetes, ordo Hypocreales, dan famili Clavicipitaceae, memiliki peran penting dalam pengendalian hayati hama dan penyakit tanaman. Faktor yang memengaruhi efikasi *Beauveria bassiana* adalah virulensi cendawan, yang dipengaruhi oleh keragaman antarisolat. Keragaman ini berdampak langsung pada produksi enzim dan toksin yang berperan sebagai senjata utama dalam membunuh serangga dan patogen sasaran (Sayed et al. 2021). Jamur ini dikenal sebagai agen biokontrol yang efektif terhadap berbagai spesies serangga hama. Mekanisme infeksi *Beauveria bassiana* dimulai dengan spora konidia yang menempel pada kutikula serangga inang. Setelah menempel, spora ini berkecambah dan menembus kutikula melalui aksi enzimatik, terutama protease, lipase, dan kitinase. Untuk meningkatkan virulensi, dilakukan serangkaian kegiatan seperti eksplorasi, isolasi, dan uji efikasi terhadap isolat *Beauveria bassiana*. Setelah mendapatkan isolat yang virulen, uji formulasi sederhana dilakukan, salah satunya dalam bentuk tepung agar memudahkan pengguna saat aplikasi di lapangan. *Beauveria bassiana* dalam formulasi tepung dapat bertahan hingga 20-22 bulan dalam penyimpanan. Pengembangan teknologi pengendalian hama menggunakan agen hayati berbahan aktif dari konidia *Beauveria bassiana* telah dipromosikan dalam berbagai kegiatan gelar teknologi untuk mengendalikan hama dan penyakit tanaman (Prayogo dan Tantawizal, 2016).

Pada kebun kopi di sekitar PT. Tirta Investama Pabrik Solok milik masyarakat telah terdapat hama penggerek buah pada kopi *Hypothenemus hampei* dari ordo Coleoptera. Pemberian *Beauveria bassiana* bertujuan menemukannya penyebaran hama penggerek *Hypothenemus hampei*. Cara kerja jamur ini adalah setelah masuk ke dalam tubuh serangga, hifa jamur *Beauveria bassiana* berkembang biak dalam hemolimfa (cairan tubuh serangga). Selama proses ini, jamur menghasilkan toksin seperti beauvericin dan bassianolide. Toksin

ini menyebabkan kematian serangga dengan mengganggu metabolisme dan merusak jaringan tubuh. Durasi proses ini bervariasi, tergantung pada kondisi lingkungan dan spesies serangga yang terinfeksi.

Penggunaan *Beauveria bassiana* sebagai agen biokontrol memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan pestisida kimia. Pertama, jamur ini spesifik terhadap serangga target dan tidak membahayakan organisme non-target seperti serangga penyerbuk dan predator alami. Kedua, *Beauveria bassiana* tidak meninggalkan residu kimia berbahaya di lingkungan, sehingga aman bagi manusia dan hewan peliharaan. Ketiga, penggunaan *Beauveria bassiana* dapat mengurangi ketergantungan pada pestisida kimia, yang sering kali menyebabkan resistensi pada hama dan degradasi lingkungan.

Dalam aplikasi praktis, *Beauveria bassiana* dapat diaplikasikan dalam bentuk spora kering, suspensi cair, atau formulasi granul. Efektivitas aplikasi dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti kelembaban, suhu, dan paparan sinar matahari. Oleh karena itu, aplikasi biasanya dilakukan pada pagi atau sore hari untuk meminimalkan degradasi spora oleh sinar UV.

Penelitian lebih lanjut terus dilakukan untuk meningkatkan efektivitas dan stabilitas formulasi *Beauveria bassiana*, serta untuk memahami interaksi kompleks antara jamur ini dan ekosistem pertanian. Dengan demikian, *Beauveria bassiana* menawarkan solusi berkelanjutan untuk pengendalian hama yang mendukung kesehatan ekosistem dan keberlanjutan pertanian.

Keberhasilan pengendalian hayati menggunakan *Beauveria bassiana* karena agens hayati tersebut mampu membunuh seluruh stadia serangga hingga 96% dan memiliki kisaran inang yang cukup luas meliputi Ordo Homoptera, Hemiptera, Ortoptera, Coleoptera, Lepidoptera, Diptera, Isoptera, dan Hymenoptera serta tidak menyebabkan resistensi pada serangga sasaran (Gao et al. 2012; Prayogo 2013; Mascarin dan Jaronski 2016). Selain itu, *Beauveria bassiana* juga menghasilkan metabolit sekunder yang efektif menekan intensitas penyakit yang disebabkan oleh patogen tular tanah hingga 99% (Soesanto et al. 2021).

Dampak Aplikasi *Beauveria bassiana*, Budidaya Tanaman Kopi Ramah Lingkungan dan Berkelanjutan

Penggerek buah kopi (*Hypothenemus hampei*) adalah hama utama yang menyebabkan penurunan kuantitas dan kualitas kopi. Namun, para petani masih bergantung pada pestisida kimia sintetis yang dianggap kurang efektif, karena sebagian besar fase perkembangan hama ini terjadi di dalam buah kopi. (Najiyati & Danarti, 2012). Untuk itu langkah mengurangi dampak negatif dari penggunaan pestisida sintetis, dilakukan pengendalian hayati dengan memanfaatkan jamur *Beauveria bassiana*. Jamur ini adalah musuh alami bagi *Hypothenemus hampei* dan memiliki kemampuan spesifik dalam mengendalikan berbagai jenis hama.

Menurut Solichah et al., (2019), *Beauveria bassiana* dapat membunuh 100% dari populasi *Hypothenemus hampei* dalam rentang waktu 19,25 hingga 28,50 hari. Saat ini, masyarakat masih menggunakan pestisida kimia, namun diharapkan mereka beralih ke agen hayati seperti *Beauveria bassiana*. Jamur ini telah terbukti efektif dalam mengendalikan hama penggerek buah kopi, *Hypothenemus hampei*, dengan cara menginfeksi dan membunuh serangga target, sehingga dapat secara signifikan mengurangi populasi hama.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi *Beauveria bassiana* di pada tanaman kopi lapangan dapat memberikan hasil yang positif. Penggunaan *Beauveria bassiana* sebagai agen pengendali hayati juga dianggap ramah lingkungan karena tidak meninggalkan residu kimia berbahaya dan tidak merusak ekosistem sekitar.



Gambar 1. Penyemprotan *Beauveria bassiana* tanaman pada kopi

Selanjutnya, hasil pengamatan pada kebun kopi salah satu narasumber yang juga peserta pelatihan pengaplikasian agen hayati *Beauveria bassiana*, pada lahan seluas 1,2 hektar, terdapat 490 batang tanaman kopi dengan kondisi umur tanaman 4,5 tahun ketika dilakukan penyemprotan *Beauveria bassiana*. Hasil pengamatan tanaman kopi tersebut tidak ditemukan lagi kumbang *Hypothenemus hampei*. Pengamatan pembandingan dilakukan pada areal seluas 0,5 ha terdiri dari 57 batang tanaman kopi yang belum dilakukan pengaplikasian *Beauveria bassiana*. Dari 57 batang tersebut, terdapat 29 batang tanaman kopi yang berbuah, 4 batang diantara ditemukan hama kumbang. Hal ini membuktikan tanaman telah dilakukan penyemprotan *Beauveria bassiana* berhasil menekan perkembangan biakan hama penggerak buah.



Gambar 2. Buah kopi yang terserang *Hypothenemus hampei*

Beauveria bassiana tumbuh optimal pada suhu antara 15-30°C, tetapi isolat virulen yang ditambahkan minyak biasanya lebih toleran terhadap suhu di atas 32°C (Oliveira et al. 2018). Cendawan entomopatogen ini berperilaku sebagai parasit untuk membunuh inangnya, tetapi juga dapat berkembang sebagai saprofit pada media alami atau di lingkungan jika tidak menemukan inang yang cocok.

Pemanfaatan *Beauveria bassiana* untuk mengendalikan *Hypothenemus hampei* dapat membantu petani kopi mengurangi ketergantungan pada pestisida kimia, yang sering kali mahal dan dapat menyebabkan resistensi hama. Dengan demikian, *Beauveria bassiana* tidak hanya efektif dalam pengendalian hama, tetapi juga mendukung praktik pertanian yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Pemanfaatan *Beauveria bassiana* sebagai agen biokontrol telah terbukti memberikan manfaat positif bagi keanekaragaman hayati. Penelitian menunjukkan bahwa *Beauveria bassiana* dapat menurunkan populasi hama tanpa merusak serangga non-target yang penting bagi ekosistem, seperti penyerbuk dan predator alami..

Pemanfaatan *Beauveria bassiana* juga dapat menurunkan biaya pengendalian hama. Dengan mengurangi ketergantungan pada pestisida kimia, petani dapat menghemat biaya pembelian pestisida dan mengurangi biaya kesehatan terkait paparan bahan kimia

berbahaya. Sebuah studi di perkebunan padi menunjukkan bahwa penggunaan *Beauveria bassiana* dapat mengurangi biaya pengendalian hama hingga 30% dibandingkan dengan penggunaan pestisida kimia.

Pemanfaatan *Beauveria bassiana* dapat merubah rantai nilai dalam sistem pertanian. Dengan mengadopsi pengendalian hayati, petani dapat meningkatkan nilai produk sebagai produk ramah lingkungan, membuka akses ke pasar yang lebih menguntungkan seperti pasar organik dan pasar yang peduli lingkungan. Selain itu, metode ini dapat memperbaiki reputasi petani dan produk mereka di mata konsumen yang lebih peduli terhadap isu lingkungan. Beralih ke *Beauveria bassiana* memungkinkan petani menawarkan produk bebas residu pestisida kimia, yang lebih aman dan sehat. Produk ini dapat dipasarkan dengan label khusus yang menonjolkan komitmen terhadap keberlanjutan dan perlindungan lingkungan, meningkatkan daya tarik di pasar. Penggunaan *Beauveria bassiana* tidak hanya efektif dalam pengendalian hama tetapi juga mendukung keberlanjutan pertanian dan pelestarian keanekaragaman hayati.

PENUTUP

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, dapat disimpulkan beberapa hal berikut ini :

- a. bahwa pengaplikasian *Beauveria bassiana* pada tanaman kopi mampu menjadi agen hayati pengendalian hama penggerek buah kopi, dengan membandingkan tanaman kopi yang sudah mendapatkan pengaplikasian *Beauveria bassiana* melalui penyemprotan dengan tanaman kopi yang tidak mendapatkan perlakuan *Beauveria bassiana*.
- b. Selanjutnya, pengaplikasian *Beauveria bassiana* juga berkontribusi dalam mempengaruhi biaya perawatan tanaman kopi, karena pengaplikasian *Beauveria bassiana* terhadap tanaman berkolarasi dengan perlakuan petani terhadap tanaman, dimana *Beauveria bassiana* hanya akan berkembang pada tanaman yang tidak mendapatkan input bahan kimia. Sehingga, tanaman kopi yang telah disemprot *Beauveria bassiana* perawatan tanamannya dilakukan secara organik. Hal ini berkonsekuensi terhadap berkurangnya biaya petani untuk membeli racun kimia untuk pengendalian serangan hama.
- c. Pengaplikasian *Beauveria bassiana* pada tanaman kopi tidak merusak ekosistem, tetapi justru lebih memperkuat ekosistem pada tanaman kopi dalam pengendalian hama target.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Bayu MSYI, Prayogo Y. 2018. Field efficacy of entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* (Balsamo.) to the management of mungbean insect pests. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 102(2018): 012032.
- Boston W, Leemon D, Cunningham JP. 2020. Virulence screen of *Beauveria bassiana* isolates for Australian carpophilus (Coleoptera: Nitidulidae) beetle biocontrol. Agronomy 10(2020):1-10
- Mascarin GM, Jaronski ST. 2016. The production and uses of *Beauveria bassiana* as a microbial insecticide. World Journal of Microbiology and Biotechnology 32(11):1-26.
- Najiyati, S. & Danarti, 2012. Budidaya Kopi dan Pengolahan Pasca Panen. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Oliveira DGP, Lopes RB, Rezende JM, Delalibera I Jr. 2018. Increased tolerance of *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* conidia to high temperature provided by oil-based formulations. Journal of Invertebrate Pathology 151(2018):151-157.
- Prayogo Y, Tantawizal. 2016. Efikasi biopestisida *Beauveria bassiana* pada kepik coklat. Hlm: 284-295.

- Ramakuwela T, Hatting J, Bock C, Vega FE, Welld L, Mbata GN, David Shapiro-Ilan D. 2020. Establishment of *Beauveria bassiana* as a fungal endophyte in pecan (*Carya illinoensis*) seedlings and its virulence against pecan insect pests. *Biological Control* 140(2020):1-8
- Sayed S, Elarrnaouty SA, Alotaibi S, Salah M. 2021. Pathogenicity and side effect of indigenous *Beauveria bassiana* on *Coccinella undecimpunctata* and *Hippodamia variegata* (Coleoptera: Coccinellidae). *Insect* 12(42):1-11.
- Soesanto L, Sari LY, Mugiastuti E, Manan A. 2021. Cross application of entomopathogenic fungi raw secondary metabolites for controlling fusarium wilt of chili seedlings. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika* 21(2):82-90.
- Solichah, C. & Brotodjojo, R. 2010. Perbanyak Jamur Entomopatogen *Beauveria bassiana* Pada Berbagai Macam Media Padat Untuk Pengendalian Phyllophaga spp. Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta.