

Aplikasi Agensia Hayati *Metarhizium anisopliae* Terhadap *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith**Application of the Biological Agent *Metarhizium anisopliae*
Against *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith****Roni Ramadhani*, Samharinto Soedijo, Helda Orbani Rosa**

Prodi Proteksi Tanaman Jurusan HPT Fakultas Pertanian ULM

Corresponden Author: ronirahmadani2000@gmail.com

Received: 16 Mei 2023; Accepted 12 Desember 2023; Published: 01 Februari 2024

ABSTRACT

Fall Armyworm (*Spodoptera frugiperda*) is an invasive insect pest that has a high appetite, causing damage and reduced yields in corn plants. One way to control these larvae is to use the biological agent *Metarhizium anisopliae*. The aim of this research was to determine the influence of several spore densities of the entomopathogenic fungus *M. anisopliae* on *S. frugiperda*. The design used in this research was a Completely Randomized Design (CRD) which consisted of 4 treatment levels of spore suspension density 10^7 , 10^8 , 10^9 and a water control treatment as a comparison with 6 replications. Application was carried out on 3-4 instar larvae with an observation period of 12 hours for 4 days. The results of this study showed that the application of the biological agent *M. anisopliae* with a spore density treatment of 10^9 caused the highest larval mortality of 76.7%. Lethal time (LT₅₀) for larval mortality caused by *M. anisopliae* is 2.80 days. From probit analysis, the Lethal Concentration (LC₅₀) value was 2.44×10^9 spores/ml.

Keywords: *Biological Agent, Metarhizium anisopliae, Spodoptera frugiperda*

ABSTRAK

Ulat grayak (*Spodoptera frugiperda*) merupakan serangga hama invasif yang memiliki nafsu makan yang tinggi sehingga menyebabkan kerusakan dan menurunnya hasil pada tanaman jagung. Salah satu cara pengendalian larva ini adalah dengan menggunakan agensia hayati *Metarhizium anisopliae*. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui bagaimana pengaruh beberapa kerapatan spora cendawan entomopatogen *M. anisopliae* terhadap *S. frugiperda*. Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan kerapatan suspensi spora 10^7 , 10^8 , 10^9 dan perlakuan kontrol air sebagai pembanding dengan 6 kali ulangan. Pengaplikasian dilakukan pada larva instar 3-4 dengan periode pengamatan 12 jam selama 4 hari. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi agensia hayati *M. anisopliae* perlakuan kerapatan spora 10^9 menyebabkan mortalitas larva tertinggi sebesar 76,7 %. *Lethal time* (LT₅₀) mortalitas larva yang disebabkan oleh *M. anisopliae* yaitu 2,80 hari. Dari analisis probit nilai *Lethal Concentration* (LC₅₀) sebesar $2,44 \times 10^9$ spora/ml.

Kata kunci: *Agensia Hayati, Metarhizium anisopliae, Spodoptera frugiperda*

Pendahuluan

Kalimantan Selatan merupakan daerah penghasil jagung terbesar kedua setelah Kalimantan Barat. Penanaman jagung di Kalimantan Selatan tersebar di seluruh kabupaten/kota dan Kabupaten Tanah Laut merupakan sentra utama produksi jagung. Produksi jagung di Kalimantan Selatan tahun 2013 tercatat sebesar 107.043 ton, dimana sebanyak 77.999 ton

jagung berasal dari Kabupaten Tanah Laut (Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu, 2021).

Ulat grayak (*Spodoptera frugiperda*) merupakan serangga hama invasif yang menyerang tanaman jagung (*Zea mays*). Hama ini berasal dari Amerika serta sudah menyebar luas di banyak negara. Di Indonesia pertama kali ditemukan di Sumatera (Kementerian Pertanian, 2019).

Berdasarkan CABI (2019), larva *S. frugiperda* merupakan larva yang memiliki nafsu makan yang tinggi, larva masuk ke dalam bagian tanaman dan aktif memakan tanaman tersebut. Imagonya memiliki daya jelajah yang tinggi, dan di Indonesia hama baru timbul dan pada tahun 2019 menyebabkan produksi tanaman jagung menurun.

Pengendalian larva *S. frugiperda* agar tidak menimbulkan kerusakan serta menurunkan hasil produksi jagung yang lebih parah perlu dilakukan dengan cara yang tepat serta ramah lingkungan. Salah satunya adalah menggunakan pengendalian hayati yaitu dengan menggunakan cendawan entomopatogen, seperti *M. anisopliae*. Dari beberapa hasil penelitian yang dilakukan cendawan tersebut menyebabkan tingkat mortalitas sekitar 80-100%, yang berarti cendawan entomopatogen efektif bisa mengendalikan serangga (Deciyanto dan Indrayani, 2008).

Pemanfaatan entomopatogen *M. anisopliae* dalam pengendalian hama mempunyai kelebihan yaitu kemampuan reproduksi yang tinggi, siklus hidupnya pendek, dapat membentuk spora yang tahan lama di alam maupun dalam kondisi yang tidak menguntungkan, relatif aman, bersifat selektif, relatif mudah diproduksi, dan sangat kecil kemungkinan terjadi resistensi (Rustama *et al.*, 2008).

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan suspensi kerapatan spora cendawan *M. anisopliae* dan satu kontrol (perlakuan air). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 6 kali sehingga berjumlah 24 unit uji percobaan. Setiap unitnya diinvestasikan larva sebanyak 10 ekor.

Perlakuan yang digunakan adalah sebagai berikut:

K_0 : Kontrol air steril

M_1 : Kerapatan spora *M. anisopliae* 10^7 dalam 6,9 ml air.

M_2 : Kerapatan spora *M. anisopliae* 10^8 dalam 6,8 ml air.

M_3 : Kerapatan spora *M. anisopliae* 10^9 dalam 5 ml air.

Metode perlakuan pengujian efektifitas aplikasi *M. anisopliae* terhadap larva *S. frugiperda* dengan cara mencelupkan daun (metode *sandwich*) pada suspensi *M. anisopliae* yang di gunakan sebagai pakan larva uji.

Persiapan Penelitian

Sterilisasi Alat

Peralatan yang akan digunakan telah dicuci bersih kemudian dikeringkan setelah itu dibungkus menggunakan kertas. Kemudian dilakukan sterilisasi kering menggunakan oven dengan suhu 170°C selama 1 jam.

Penyediaan Pakan

Untuk menyediakan pakan larva *S. frugiperda* dilakukan penanaman tanaman jagung. Media tanam yang digunakan adalah tanah yang telah dicampur dengan pupuk kandang. Setelah itu benih ditanam dengan kedalaman 1-2 cm setiap lubangnya berisi 2 benih. Penyiraman dilakukan setiap pagi dan sore hari menyesuaikan kondisi cuaca. Pengendalian gulma dilakukan secara mekanis dengan mencabut gulma yang tumbuh.

Pembuatan media *Potato dextrose agar* (PDA)

Untuk mengembangbiakan *M. anisopliae* digunakan media PDA yang disiapkan pada cawan petri. Media PDA dibuat dengan campuran kentang, *dextrose*, dan agar. Cuci bersih dan potong kentang berbentuk dadu sebanyak 200 gr, kemudian masukan 500 ml air ke dalam panci berserta kentang yang telah dipotong tadi dan rebus hingga mendidih. Setelah itu angkat dan saring air rebusan ketang kemudian masukan ke dalam gelas *beaker*. Tambahkan air destilata 500 ml dan tuangkan lagi ke dalam panci dengan memasukan campuran *dextrose* 20 gr dan agar 20 gr aduk hingga homogen.

Setelah dingin masukan ke dalam botol kaca kemudian tutup dengan aluminium foil dan balut dengan *cling wrap*. Lalu masukan media ke dalam *autoclave* tunggu tekanan suhu mencapai 15 psi atau 121°C setelah suhu sudah mencapai tekanan, matikan kompor dan kemudian diamkan 10-15

menit.

Pengambilan Sampel Tanah

Untuk mendapatkan isolat *M. anisopliae* dilakukan pengambilan tanah di sekitar perakaran tanaman pisang sedalam 20 cm, kemudian tanah yang telah dikumpulkan di ayak. Kemudian masukan tanah yang telah di ayak ke dalam kotak plastik, letakkan ulat Hongkong di atas permukaan tanah. Tutup kotak plastik dan lubangi bagian tutupnya, tiga hari sekali percikan sedikit air ke dalam kotak plastik agar kelembaban tetap terjaga.

Pemurnian biakan cendawan *Metarhizium anisopliae*

Siapkan media PDA untuk membiakkan cendawan *M. anisopliae* yang diperoleh dari proses metode *baiting*. Ambil sedikit isolat yang berada ditubuh ulat Hongkong menggunakan jarum *ent* kemudian masukan ke cawan petri yang berisi media PDA, kemudian tutup menggunakan *cling wrap* dan simpan ditempat yang aman.

Pembuatan konsentrasi

Tuangkan air destilata 10 ml cawan petri kemudian gerus menggunakan segitiga perata secara perlahan. kemudian masukan ke dalam botol kaca dan tutup dengan *cling wrap*. Kocok dengan *shaker* selama 30 menit dengan kecepatan 270 rpm. Setelah itu, ambil suspensi spora cendawan *M. anisopliae* menggunakan jarum suntik sebanyak 1 ml, kemudian masukkan ke dalam tabung reaksi yang sudah berisi air destilata sebanyak 9 ml, kocok dengan *vortex mixer* sampai homogen dan lakukan pengenceran tersebut sebanyak 3 kali. Pada pengenceran ke-3 ambil suspensi sebanyak 0,2 ml menggunakan suntikan kemudian masukan ke dalam alat *haemocytometer* untuk menghitung kerapatan spora dan amati di bawah mikroskop dengan perbesaran 400x (10x40) sampai kotak perhitungannya terlihat.

Kemudian memasukan rumus pengenceran sebagai berikut:

$$m_1 \cdot V_1 = m_2 \cdot V_2$$

Keterangan:

m_1 : Molaritas awal.

V_1 : Volume awal dalam liter

m_2 : Molaritas akhir.

V_2 : Volume akhir dalam liter

Perbanyakkan larva uji *Spodoptera frugiperda*

Larva *S. frugiperda* diambil dari pertanaman jagung Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan. Masukan larva kedalam botol plastik berukuran tinggi 15x10 cm kemudian diberi pakan berupa daun jagung. Setelah larva *S. frugiperda* memasuki stadia pupa larva tersebut dipindahkan ke dalam stoples plastik modifikasi berdiameter 30x15 cm. Wadah plastik diberikan serbuk gergaji dibagian dasarnya dan diberikan kertas buram disekelilingnya. Memasuki stadia imago diberikan cairan madu 10% yang diserapkan pada kapas sebagai makanan dari imago tersebut hingga bertelur. Setelah telur menetas dilakukan pemeliharaan sampai memasuki instar ketiga. Untuk mengetahui perkembangan larva dilakukan pengamatan secara terus-menerus.

Pelaksanaan Penelitian

Pengaplikasian *Metarhizium anisopliae* terhadap larva uji

Masukan larva ke dalam wadah masing-masing berjumlah 10 ekor larva kemudian diberikan pakan daun jagung yang telah dicelupkan cairan suspensi spora *M. anisopliae* sesuai dengan perlakuan yang diberikan. Setiap daun yang diberikan dalam keadaan kering angin setelah pencelupan. Wadah yang digunakan berupa kotak plastik berukuran 5x10x16 cm. Karena ada 4 perlakuan yang setiap perlakuan terdiri atas 6 kali ulangan, maka disediakan 24 kotak plastik. Pada perlakuan kontrol daun tanaman jagung hanya dicelupkan menggunakan air steril.

Parameter Pengamatan

Pengamatan dilakukan setiap hari dengan selang waktu 12 jam selama 96 jam (4 hari) setelah dilakukan aplikasi. Pengamatan dilakukan berdasarkan ciri-ciri kematian yang tampak pada larva seperti tubuh serangga yang mati, dan terlihat ditumbuhi miselium berwarna putih, kemudian berwarna hijau dan akhirnya menghitam yang disebabkan oleh *M. anisopliae*. Parameter yang diamati berupa persentase mortalitas larva, *Lethal*

Time 50%, dan *Lethal concentration* 50%.

Mortalitas Larva

Pengamatan terhadap mortalitas larva *S. frugiperda* dilakukan berdasarkan total larva *S. frugiperda* yang mati setiap 12 jam dilakukan aplikasi. Perhitungan persentase mortalitas (%) larva *S. frugiperda* mengacu pada Pujiastuti *et al.* (2017) dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{LM}{LK} \times 100 \%$$

Keterangan :

P : Persentase kematian larva *S. frugiperda* (%)

LM : jumlah larva *S. frugiperda* yang mati (ekor)

LK : jumlah larva *S. frugiperda* yang di uji (ekor)

Lethal Time 50% (*LT*₅₀) dan *Lethal Concentration* 50 (*LC*₅₀)

*LC*₅₀ merupakan pengujian dengan waktu untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan dalam mematikan 50% dari populasi hama dengan menggunakan analisis probit (Hsinci, 1997 dalam Zulfahmi *et al.*, 2015). Pengamatan dilakukan setiap 24 jam setelah aplikasi sampai dengan 50% larva *S. frugiperda* yang diuji mengalami kematian. *LC*₅₀ merupakan konsentrasi dimana suspensi kerapatan spora mampu menyebabkan kematian populasi hingga 50% yang diperoleh dengan persamaan regresi yang dihitung berdasarkan akumulasi kematian.

Analisis Data

Pengolahan data dianalisis dengan uji kehomogenan ragam Barlett. Selanjutnya dilakukan analisis ragam (ANOVA) dan lanjut dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) taraf 5%.

Hasil dan Pembahasan

Eksplorasi cendawan *M. anisopliae*

Eksplorasi cendawan entomopatogen dilakukan dengan cara pengambilan sampel tanah yang memiliki karakteristik lembab, gembur, dan banyak dijumpai organisme hidup disekitar perakaran pisang. *M. anisopliae* merupakan cendawan yang hidup didalam tanah bersifat saprofit dan sering dijumpai pada serangga yang

terinfeksi. Untuk mendapatkan cendawan *M. anisopliae* dilakukan metode umpan serangga (*baiting*) menggunakan ulat Hongkong (*Tenebrio molitor*) yang menjadi inang cendawan entomopatgen. (Gambar 1).

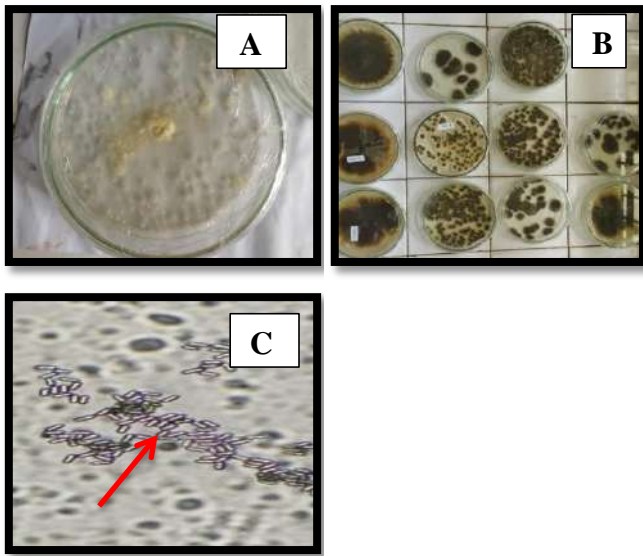


Gambar 1. Larva yang terinfeksi *M. anisopliae* dengan metode umpan serangga (*baiting*) pada ulat Hongkong

Larva yang terinfeksi cendawan *M. anisopliae* dengan menggunakan metode *baiting* menunjukkan karakteristik tubuh larva mengalami kematian kemudian mulai ditumbuhi miselium berwarna putih dan lama kelamaan berubah menjadi warna hijau. Hal ini diduga bahwa larva terinfeksi cendawan *M. anisopliae*. Sari. (2020) menyatakan bahwa gejala infeksi akan terlihat keluar dari tubuh inang berwarna putih dan menjalar ke seluruh bagian tubuh serangga. Untuk membuktikan bahwa larva terinfeksi cendawan entomopatogen maka perlu dilakukan isolasi menggunakan media PDA.

Morfologi cendawan *M. anisopliae*

Berdasarkan hasil pengamatan makroskopis isolasi cendawan *M. anisopliae* menunjukkan ciri-ciri morfologi pada awal pertumbuhannya koloni hifa berwarna putih dan menyebar ke seluruh cawan petri dalam kurun waktu 7 hari. Pada tahap pertumbuhan selanjutnya cendawan berubah warna menjadi hijau muda dan lama kelamaan berubah warna menjadi hijau gelap seiring bertambahnya umur. Sesuai pernyataan Tanada dan Kaya. (1993) pada fase awal pertumbuhan koloni jamur berwarna putih, kemudian berubah warna menjadi hijau gelap saat konidia matang dan dilanjutkan dengan pembentukan spora. (Gambar 2).



Gambar 2. Pengamatan makroskopis dan mikroskopis cendawan *M. anisopliae*. Perbanyakkan cendawan di cawan petri (A). Isolat cendawan *M. anisopliae* konidia matang (B). Bentuk spora *M. anisopliae* (C)

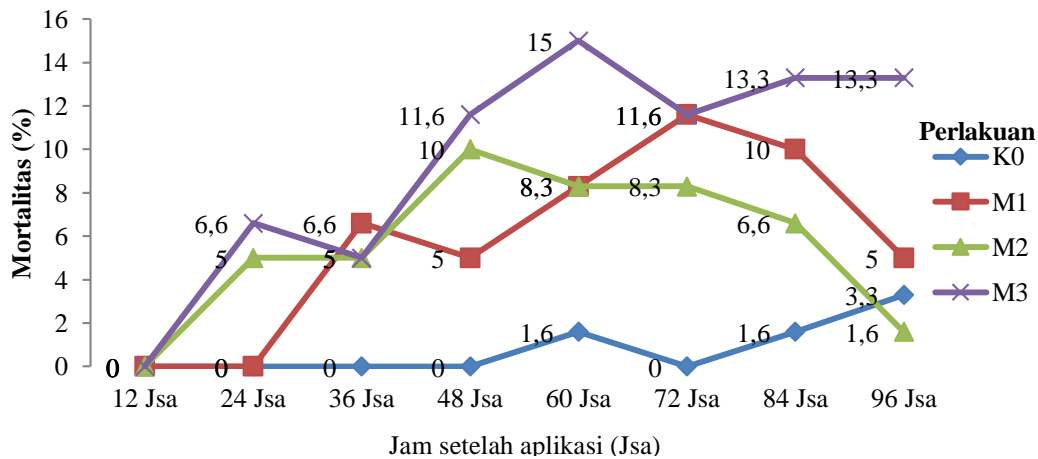
Hasil pengamatan mikroskopis menunjukkan ciri-ciri morfologi cendawan *M. anisopliae* memiliki konidia yang berbentuk lonjong seperti

kapsul dan tumbuh tegak. Sesuai dengan pernyataan Prayogo *et al.* (2005) cendawan *M. anisopliae* memiliki konidiofor tumbuh tegak, hialin dan bercabang, berbentuk silinder atau lonjong, hialin dan bersel satu.

Mortalitas (%) Larva *Spodoptera frugiperda*

Hasil penelitian cendawan *M. anisopliae* pada berbagai perlakuan menunjukkan bahwa cendawan ini dapat bersifat patogen terhadap mortalitas larva *S. frugiperda*. Pengamatan mortalitas larva *S. frugiperda* dilakukan selama 12-96 Jam setelah aplikasi (Jsa).

Berdasarkan hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa aplikasi agensia hayati *M. anisopliae* berpengaruh nyata terhadap mortalitas larva *S. frugiperda*, pada perlakuan K₀ memiliki hasil yang berbeda nyata di karenakan pada perlakuan K₀ hanya menggunakan perlakuan air yang tidak memiliki suspensi spora *M. anisopliae*. Pada perlakuan dengan kerapatan spora 10⁷ menunjukkan mortalitas *M. anisopliae* pada pengamatan ke 36 jsa. Menurut hasil penelitian Prayogo *et al.* (2005) penggunaan *M. anisopliae* pada konsentrasi 10⁷ menyebabkan kematian ulat grayak sebesar 83,33% pada 8 hari setelah aplikasi.



Keterangan: K₀= Kontrol air, M₁= kerapatan spora 10⁷, M₂= Kerapatan spora 10⁸, M₃= Kerapatan spora 10⁹. Jsa= Jam setelah aplikasi

Gambar 3. Grafik rata-rata mortalitas (%) *S. frugiperda* setelah 12-96 jsa

Pada perlakuan M₂ kerapatan spora 10⁸ dan M₃ kerapatan spora 10⁹ pada pengamatan 24 jsa menunjukkan mortalitas larva *S. frugiperda*. Hasil

penelitian Tobing *et al.* (2015) menyatakan bahwa persentase kematian larva tertinggi terdapat pada perlakuan *M. anisopliae* 10⁸/ml sebesar 100% dan

waktu kematian tercepat pada hari kedua setelah aplikasi (hsa). Hasil penelitian Suryadi dan Triny. (2007) semakin tinggi kerapatan spora yang diinfeksi, maka proses kematian larva yang terinfeksi akan semakin tinggi. Menurut Miranti *et al.* (2008) pada stadium awal larva serangga yang terinfeksi belum memperlihatkan gejala. Mekanisme infeksi *M. anisopliae* masuk ke dalam tubuh serangga melalui spirakel dan pori-pori atau kutikula dari tubuh serangga. Pertumbuhan hifa berlanjut sampai serangga tersebut ditumbuhi dengan miselia (Prayogo *et al.*, 2005).

Berdasarkan hasil uji DMRT menunjukkan cendawan *M. anisopliae* berpengaruh nyata terhadap mortalitas larva *S. frugiperda*. Hal ini dapat dilihat dari mortalitas yang terdapat pada perlakuan K₀ (kontrol air steril) menunjukkan angka yang terendah yaitu 6,7%. Pada perlakuan M₁ (kerapatan spora 10⁷ dalam 6,9 ml air) menunjukkan angka sebesar 46,7%, M₂ (kerapatan spora 10⁸ dalam 6,8 ml air) sebesar 53,3%, dan M₃ (kerapatan spora 10⁹ dalam 5 ml air) sebesar 76,7%. Mortalitas pada setiap konsentrasi menunjukkan adanya perbedaan, hal ini disebabkan karena tingginya kerapatan spora yang diaplikasikan maka gejala infeksi yang ditimbulkan akan semakin cepat mempengaruhi pertumbuhan dan mortalitas larva *S. frugiperda*. (Tabel 2).

Tabel 2. Uji DMRT persentase mortalitas larva *S. frugiperda* setelah 96 jsa

Perlakuan	Mortalitas (%)
K ₀ (Kontrol air steril)	6,7 ^a
M ₁ (<i>M. anisopliae</i> 10 ⁷ dalam 6,9 ml air)	46,7 ^b
M ₂ (<i>M. anisopliae</i> 10 ⁸ dalam 6,8 ml air)	53,3 ^c
M ₃ (<i>M. anisopliae</i> 10 ⁹ dalam 5 ml air)	76,7 ^d

Tingginya tingkat kematian dikarenakan larva yang di uji adalah larva instar 3-4 yang memiliki kutikula yang tipis sehingga cendawan lebih mudah menginfeksi inang. Menurut

Mulyono. (2008) cendawan *M. anisopliae* memiliki aktivitas larvisidal karena menghasilkan toksin, yaitu *destruxin*, *cyclopeptida*, dan *desmethyldestruxin*. Apabila kontak dengan serangga hama, spora akan berkecambah dan menembus integumen dengan mengeluarkan enzim dan toksin yang menyebabkan kelumpuhan dan kelainan fungsi lambung.

Faktor yang mempengaruhi keberhasilan cendawan *M. anisopliae* untuk menginfeksi *S. frugiperda* seperti faktor lingkungan, suhu, kelembaban, dan cahaya matahari. Prayogo *et al.* (2005) menambahkan bahwa suhu dan kelembaban optimal untuk menumbuhkan cendawan berkisar 22-27°C. Menurut Simamora *et al.* (2013), kelembaban sangat penting dalam pertumbuhan konidia serta penyebaran pada tubuh serangga. Faktor lain yang dapat mempengaruhi perkembangan cendawan yaitu faktor pergantian kulit larva Prayogo *et al.* (2005).

Infeksi cendawan *M. anisopliae* terhadap *S. frugiperda*

Gejala yang ditimbulkan akibat infeksi *M. anisopliae* mempengaruhi morfologi yang ditandai dengan mulai melambatnya aktifitas makan kemudian mengalami kematian, tubuh larva mulai kaku, menghitam, mengeras, dan tubuh inangnya mulai diselubungi miselium. Hal ini sesuai dengan pernyataan Tanada *et al.* (1993) bahwa setelah cendawan masuk ke dalam tubuh serangga, hifa mulai berkembangbiak dengan cara mengonsumsi cairan tubuh serangga sehingga serangga mengalami kematian, kemudian tubuh serangga yang mati mulai ditumbuhi miselium berwarna putih kemudian berwarna hijau dan menghitam. (Gambar 15). Menurut Melina *et al.* (2008) mortalitas serangga akibat infeksi cendawan entomopatogen terjadi pada 2-14 hari, namun kematian bisa terjadi kurang waktu 24 jam setelah infeksi. Hasnah *et al.* (2012) menambahkan keefektifan cendawan entomopatogen untuk mengendalikan serangga tergantung pada umur, stadia, permukaan kutikula, dan kerapatan konidia.



Gambar 4. Larva terinfeksi cendawan *M. anisopliae* terhadap *S. frugiperda*

Nilai Lethal Time 50 dan Lethal Concentration 50

Lethal Time 50 (LT_{50}) merupakan waktu dalam hari yang dibutuhkan untuk mematikan 50% populasi larva uji, sedangkan *Lethal Concentration 50* (LC_{50}) merupakan suatu perhitungan untuk menentukan keaktifan dari suatu senyawa. Pengaplikasian tingkat konsentrasi *M. anisopliae* berpengaruh pada mortalitas *S. frugiperda*. Semakin tinggi kerapatan konidia, semakin tinggi tingkat mortalitas larva uji.

Nilai LT_{50} *M. anisopliae* didapat dari kerapatan spora paling tinggi yang digunakan pada pengujian ini yaitu 10^9 kerapatan spora/ml. Berdasarkan nilai probit menunjukkan nilai 2,80 yang artinya pada 10^9 kerapatan spora/ml 50% populasi larva instar 3-4 *S. frugiperda* terjadi kematian dalam waktu 2,80 hari dan LC_{50} sebesar $2,44 \times 10^9$ yang dibutuhkan untuk mematikan 50% populasi larva *S. frugiperda*. (Tabel 3). Semakin tinggi kerapatan spora yang digunakan makin cepat proses larva yang mati akibat terinfeksi *M. anisopliae*. Sesuai dengan pernyataan Hasibuan *et al.* (2013) bahwa tingginya kerapatan konidia yang digunakan, maka kandungan spora yang menempel pada serangga inang semakin banyak, yang akhirnya menyebabkan kematian pada serangga.

Tabel 3. Nilai *Lethal Time 50* dan *Lethal*

Concentration 50 M. anisopliae terhadap mortalitas *S. frugiperda*

Perlakuan	LT_{50} (hari)	LC_{50} (kerapatan spora/ml)
<i>M. anisopliae</i> 10^9 dalam 5 ml air	2,80	$2,44 \times 10^9$

Keterangan: Hasil perhitungan LT_{50} dan LC_{50}

Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil penelitian ini cendawan *M. anisopliae* yang diisolasi dari tanah sekitar perakaran tanaman pisang mampu menginfeksi larva *S. frugiperda* dengan kerapatan spora tertinggi yaitu 10^9 dalam 5 ml air yang memiliki persentase mortalitas sebesar 76,7%. Nilai LT_{50} *M. anisopliae* kerapatan spora 10^9 menunjukkan waktu tercepat untuk mematikan 50% populasi larva yaitu selama 2,80 hari dan LC_{50} yang dibutuhkan sebesar $2,44 \times 10^9$.

Daftar Pustaka

Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman (BBPPT). Metode Perhitungan Jumlah Spora Jamur. Instruksi Kerja. Edisi 6 Februari 2014. Surabaya.

Centre Agriculture and Bioscience International (CABI). 2020. *Spodoptera frugiperda*. Wallingford: Britania Raya. England. Diunduh 6 Desember 2020. <https://www.cabi.org/isc/datasheet/29810/>.

Deciyanto, S., dan I. G. A. A, Indrayani. 2008. Jamur Entomopatogen *Beauveria bassiana*: Potensi dan Prospeknya Dalam Pengendalian Hama Tungau. *Perspektif*. 8(2), 65-73.

Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu, 2021. Potensi Pertanian. Diunduh 3 Juli 2022. dpmpptsp.kalsel.go.id

Hasnah, Susanna, dan Sably H. 2012. Keefektifan Cendawan *Bauveria bassiana* Vuill Terhadap Mortalitas Kepik Hijau *Nezara viridula* L. pada *Stadia* Nimfa dan Imago. *Jurnal Floratek* 7(1), 13-24.

- Hasibuan, R., Herlina L., Lestari W., dan Purnomo. 2013. Pertumbuhan Jamur *Beauveria bassiana* (bals) vuill dan Patogenisitasnya Terhadap Hama Kutu Daun Dedelai (*Aphis glycines matsumura*). *Jurnal Agrotek Tropika* 1(3), 283-288.
- Kementerian Pertanian. 2019. Pengenalan *Fall Armyworm* (*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith) Hama Baru pada Tanaman Jagung di Indonesia.
- Melina, Bassa, Madika, DP., dan Yumarto. 2008. Pengujian Cendawan Entomopatogen *Fusarium* spp. Terhadap Penggerek Batang Jagung *Ostrinia furnacalis Guenee* (Lepidoptera: Pyralidae). *Jurnal Agrikam*. 2(4), 211-218
- Miranti M., Melanie, dan Irawan. 2008. Patogenisitas Jamur Entomopatogen *Metarhizium anisopliae* Terhadap *Crocidolomia pavonana* Fab. Dalam Kegiatan Studi Pengendalian Hama Terpadu Tanaman Kubis Dengan Menggunakan Agensia Hayati. Universitas Padjadjaran. 49 hlm.
- Mulyono. 2008. Kajian Patogenisitas Cendawan *Metarhizium anisopliae* Terhadap Hama *Oryctes rhinoceros* L. Tanaman Kelapa Pada Berbagai Teknik Aplikasi. Skripsi. Surakarta: Universitas Sebelas.
- Prayogo Y., Tengkan W., dan Marwoto. 2005. Prospek Cendawan Entomopatogen *Metarhizium anisopliae* untuk Mengendalikan Ulat Grayak *Spodoptera litura* Pada Kedelai. *Jurnal Litbang Pertanian*. 24(1), 19-23.
- Pujiastuti, Y., Triyansyah, Hamidson, H., Effendy, dan Suparman. 2017. Produksi Spora *Bacillus thuringiensis* pada Media Limbah Dengan Penambahan Tepung Cangkang Keong Emas dan Toksisitasnya terhadap *Spodoptera litura* Fabr, (Lepidoptera: Noctuidae). *Jurnal Lahan Suboptimal*. 6(2), 150-157.
- Rustama, M. M., Melanie dan Irawan, B. 2008. Patogenisitas Jamur Entomopatogen *Metarhizium anisopliae* terhadap *Crocidolomia favonana* Fab. dalam Kegiatan Studi Pengendalian Hama Terpadu Tanaman Kubis dengan Menggunakan Agensia Hayati. Laporan Lembaga Penelitian Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Sari, K. K. 2020. Viral Hama Invasif Ulat Grayak (*Spodoptera frugiperda*) Ancam Panen Jagung Di Kabupaten Tanah Laut Kalsel', *Proteksi Tanaman Tropika*. 3 (3), 244–47.
- Sari, W., dan Rosmeita, C. N. (2020). Identifikasi Molekuler Cendawan Entomopatogen *Beauveria Bassiana* dan *Metarhizium anisopliae* Asal Isolat Cianjur. *Jurnal Pro-STek*,1(1), 1-9
- Simamora, L. O., Darma, B., Syahrial, O., dan Fatiani, M. 2013. Kajian Epizootik *Metarhizium anisopliae* pada Larva Tritip (*Plutella xylostella* L.) (Lepidoptera: Plutellidae) di Rumah Kaca. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. Balai Penelitian Buah Tropika. Tongkoh-Berastagi. 2 (1), 2337-6597.
- Suryadi Y., dan Triny, SK. 2007. Pengamatan Infeksi Jamur Entomopatogen Serangga *Metarhizium anisopliae* (Metch) Pada Wereng Coklat. *Jurnal Berita Biologi*. 8 (6), 489-493.
- Tanada Y., dan Kaya H. K. 1993. *Insect Pathology*. Sandiango: Academic Press, INC. Harcourt Brace Jovanovich Publisher.
- Tobing, S. S. L., Marheni, dan Hasanuddin. 2015. Uji Efektivitas *Metarhizium anisopliae* Metch. Dan *Beauveria bassiana* Bals. Terhadap Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) pada Tanaman Kedelai (*Glicyne max* L.) di Rumah Kassa. *Jurnal Agroekoteknologi* 4 (1), 1656-1665.
- Zulfahmi, M. G. A., Hadiastono, T., Martosudiro, M., dan Bedjo. 2015. Pengaruh Konsentrasi *Spodoptera litura Nuclear Polyhedrosis virus* (S/NPV) JTM 97 C Terhadap

Efektivitas Pengendalian *Crocicolumia binotalis* Zell pada Tanaman Kubis (*Brassica oleraceas* Var. *Botrytis* L.). *Jurnal HPT*. 3(2), 50-59.