

UJI PATOGENISITAS CENDAWAN *Metharizium anisopliae* DAN *Beauveria bassiana* TERHADAP LARVA *Spodoptera litura* (Lepidoptera:Noctuidae) DI LABORATORIUM

**Johana Anike Mendes^{1*)}, Jefri Sembiring¹⁾, Mani Yusuf¹⁾, Anwar¹⁾,
Maya Sari Rupang¹⁾, dan Tri Endrawati²⁾**

¹⁾Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Musamus

²⁾Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Peternakan,
Universitas Islam Balitar

^{*)}Email korespondensi: joannamendes@unmus.ac.id

ABSTRAK

Cendawan entomopatogen *Metarhizium anisopliae* dan *Beauveria bassiana* memiliki potensi tinggi sebagai agen hayati untuk mengendalikan populasi hama. *Spodoptera litura* merupakan hama utama pada beberapa komoditi pertanian. Pengendalian yang umum dilakukan petani untuk menekan populasi hama ini adalah penggunaan insektisida sintetik. Penggunaan insektisida sintetik yang tidak bijaksana dapat menimbulkan dampak negatif seperti kerusakan lingkungan, kematian organisme non target, residu pada produk tanaman serta resistensi hama. Oleh karena itu, diperlukan alternatif pengendalian yang ramah lingkungan, salah satunya dengan pengendalian hayati. Penelitian ini bertujuan menguji patogenisitas isolat *M. anisopliae* dan *B. bassiana* terhadap larva *S. litura* di laboratorium. Prosedur penelitian mencakup perbanyakan isolat menggunakan media beras, pemeliharaan serangga *S. litura*, serta pengujian patogenisitas dengan metode pencelupan daun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan *M. anisopliae* menyebabkan mortalitas larva tertinggi pada perlakuan M2, M4, dan M5 sebesar 8%. Kegagalan terbentuknya pupa tertinggi tercatat pada perlakuan M5 sebesar 92% dan kegagalan terendah pada perlakuan M1 sebesar 0%. Perlakuan *B. bassiana* menunjukkan mortalitas larva tertinggi pada perlakuan B3, B4 dan B5 sebesar 4% sedangkan mortalitas terendah pada perlakuan B1 dan B2 sebesar 0%. Kegagalan pupa sebesar 100% pada perlakuan B1 dan B2 sedangkan perlakuan B3, B4 dan B5 mengalami kegagalan pupa sebesar 96%.

Kata kunci: *Spodoptera*, *Metharizium*, *Beauveria*, patogenitas, laboratorium

ABSTRACT

Entomopathogenic fungi Metarhizium anisopliae and Beauveria bassiana have high potential as biological agents to control pest populations. Spodoptera litura is a major pest in several agricultural commodities. Common control carried out by farmers to suppress this pest population is the use of synthetic insecticides. The unwise use of synthetic insecticides can cause negative impacts such as environmental damage, death of non-target organisms, residues in plant products and pest resistance. Therefore, environmentally friendly control alternatives are needed, one of which is biological control. This study aims to test the pathogenicity of M. anisopliae and B. bassiana isolates against S. litura

*larvae in the laboratory. The research procedure includes the multiplication of isolates using rice media, maintenance of *S. litura* insects, and pathogenicity testing using the leaf dipping method. The results showed that *M. anisopliae* treatment caused the highest larval mortality in treatments M2, M4, and M5 at 8%. The highest failure to form pupae was recorded in treatment M5 at 92% and the lowest failure in treatment M1 at 0%. *B. bassiana* treatment showed the highest larval mortality in treatments B3, B4 and B5 at 4% while the lowest mortality in treatments B1 and B2 at 0%. Pupal failure was 100% in treatments B1 and B2 while treatments B3, B4 and B5 experienced pupal failure of 96%.*

Keywords: Spodoptera, Metharizium, Beauvaria, pathogenicity, laboratory

PENDAHULUAN

Pengendalian hayati merupakan tindakan pengendalian dengan cara mengaplikasikan agen hayati berupa predator, parasitoid, cendawan dan bakteri yang selektif untuk mengendalikan populasi hama (Qisthi, *et al.*, 2021). Keunggulan menerapkan pengendalian hayati yaitu tingkat keberhasilan pengendalian hama tinggi dengan biaya yang rendah dalam periode waktu yang lama; agen pengendali aktif mencari inang atau mangsanya; pengendalian hayati tidak memberikan pengaruh negatif bagi manusia dan lingkungan; umumnya spesies hama tidak mudah resisten terhadap agen pengendali hayati. Sementara itu, keterbatasan jika menerapkan teknik pengendalian hayati yaitu penelitian awal untuk mencari pemecah masalah hama dengan mengendalikan hayati memerlukan tenaga ahli, biaya yang tinggi dan waktu yang lama, dan hasil aplikasi terhadap turunnya populasi hama tidak dapat dilihat secara cepat (Sopialena, 2018).

Metharizium anisopliae merupakan cendawan entomopatogen karena mampu menyebabkan kelumpuhan dan kematian pada larva akibat racun endotoksin yang dilepaskan. Morfologi *M. anisopliae* yaitu hifa berwarna hijau dan tampak keputihan. Sementara itu *Beauveria bassiana* memiliki kisaran inang serangga hama lebih banyak dibandingkan *M. anisopliae*. Cara cendawan menginfeksi serangga uji melalui kontak spora dengan serangga hama (Sopialena, 2018). Spora dapat menyebar melalui semprotan. Serangga bergerak pada permukaan substrat yang sudah diaplikasikan jamur sehingga spora yang

menempel pada tubuh serangga akan berkecambah membentuk struktur yang mampu menembus tubuh serangga dan selanjutnya berkembang biak.

Pestisida kimia masih menjadi pilihan pertama bagi petani sayuran di Merauke untuk melakukan perawatan tanaman ketika muncul serangan hama *S. litura*. Oleh karena itu diperlukan informasi terbaru tentang alternatif pengendalian lain yaitu pengendalian hayati. Tindakan pengendalian hayati belum diterapkan di Merauke untuk mengendalikan populasi hama sehingga perlu dilakukan pengujian patogenisitas cendawan entomopatogen yang diharapkan dapat memberikan hasil yang efektif dalam mengendalikan hama tanaman.

METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Universitas Musamus di Merauke. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli-Oktober 2024.

Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan yaitu larva *S. litura*, isolat *M. anisopliae*, isolat *B. bassiana*, air, daun pakcoy, beras, alkohol, plastik tahan panas, kotak plastik, spatula, dan panci pengukus.

Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan yang diulang 5 kali. Setiap ulangan terdiri dari 5 larva *S. litura* instar empat sehingga total larva uji dalam setiap perlakuan adalah 25 larva. Dosis perlakuan *M. anisopliae* (M) dan *B. bassiana* (B) adalah sama, tetapi diberikan secara terpisah. Dosis yang diuji adalah 20 g/100 ml air; 40 g/100 ml air, 60 g/100 ml air, 80 g/100 ml air dan 100 g/100 ml air.

Pelaksanaan Penelitian

Tahap pengujian diawali dengan perbanyakan masing-masing isolat menggunakan media beras. Media padat ditimbang sesuai dosis perlakuan,

ditambahkan 100 ml air dan dibiarkan selama 30 menit. Pengaplikasian pakan dilakukan dengan metode racun perut yaitu dengan mencelupkan potongan daun pakcoy ke dalam larutan perlakuan selama beberapa menit kemudian dikeringanginkan di atas nampan. Setiap larva uji diberikan satu potongan daun yang telah diberi perlakuan.

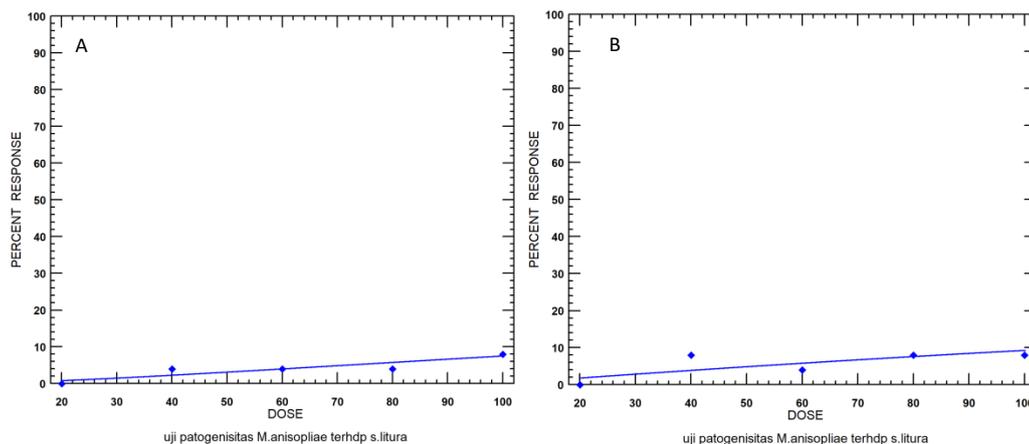
Pengamatan dilakukan terhadap mortalitas larva pada 24 jam setelah perlakuan (JSP), 48 JSP dan 72 JSP. Pengamatan dilanjutkan hingga stadia pupa dan imago. Data mortalitas larva dianalisis menggunakan analisis probit sedangkan pengaruh perlakuan dianalisis dengan analisis ragam (ANOVA) dan diuji lanjut menggunakan uji Tukey 5%.

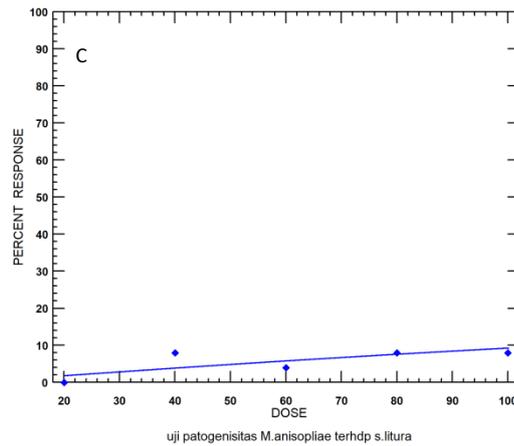
HASIL DAN PEMBAHASAN

Perlakuan *M. anisopliae*

Mortalitas larva *S. litura*

Mortalitas larva *S. Litura* pada 24 JSP tercatat pada perlakuan M2, M3, M4 sebesar 4%, dan pada perlakuan M5 mortalitas sebesar 8% (Gambar 1A). Pada 48 JSP perlakuan M2 dan M4 mortalitas masing-masing menjadi 8% sedangkan perlakuan M1, M3 dan M5 mortalitas tetap (Gambar 1B). Sementara itu pada 72 JSP tidak terjadi peningkatan mortalitas di semua perlakuan (Gambar 1C).





Gambar 1. Mortalitas larva *S. litura* akibat perlakuan *M. anisopliae* (A) Pengamatan 24 JSP; (B) Pengamatan 48 JSP; dan (C) Pengamatan 72 JSP.

Tabel 1. Penduga Parameter Hubungan Antara Perlakuan *M. anisopliae* terhadap Mortalitas Larva *S. litura*

Perlakuan	Waktu pengamatan			
	(JSP)	$b \pm SE$	LD ₅₀	LD ₉₅
<i>M.anisopliae</i>	24	1.43 ± 1.13	-	-
	48	1.12 ± 0.91	-	-
	72	1.12 ± 0.91	-	-

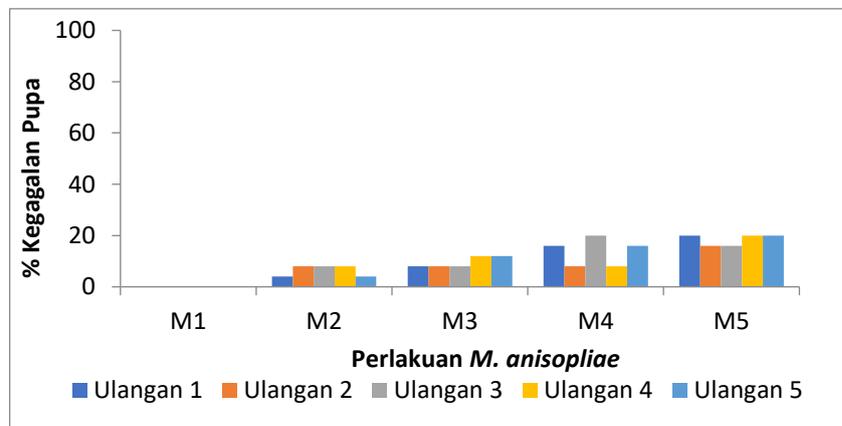
Ket: JSP = Jam Setelah Perlakuan; b= Slope; SE = Standar Error; LD = Lethal Dosis
Kolom yang diberikan tanda negatif (-) menunjukkan tidak ada nilai LD

Analisis probit digunakan untuk mengevaluasi hubungan antara perlakuan dengan mortalitas serangga uji. Hasil analisis pengujian *M. anisopliae* terhadap mortalitas larva *S. litura* menunjukkan adanya pengaruh perlakuan, namun dengan efektivitas yang sangat rendah. Hal ini ditunjukkan oleh nilai b (slope) yang rendah, mengindikasikan respon larva yang lambat atau kurang signifikan. Akibatnya hasil analisis tidak diperoleh nilai LD₅₀ dan LD₉₅ yang dapat direkomendasikan (Tabel 1).

Kegagalan Pupa

Setelah fase pra pupa, sebagian larva gagal membentuk pupa secara sempurna dan menyebabkan kecacatan (Gambar 2), sementara sebagian lainnya

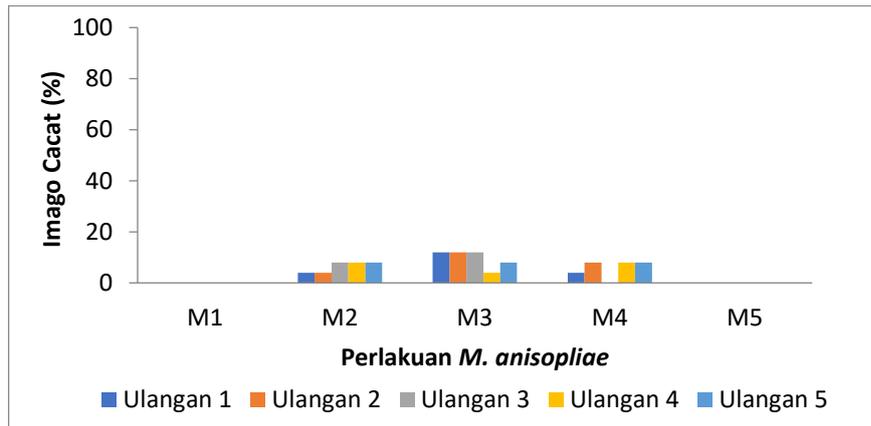
berhasil berkembang menjadi pupa dan menghasilkan imago yang sehat. Selain itu, beberapa pupa menunjukkan gejala infeksi yang ditandai dengan munculnya miselium berwarna putih pada permukaan kulit pupa (Gambar 4B). Perlakuan M5 terbukti paling efektif menyebabkan kegagalan pupa dibandingkan perlakuan M1 maupun perlakuan lainnya. Persentase kegagalan pupa tertinggi terjadi pada perlakuan M5, yaitu mencapai 92%. Perlakuan lainnya menunjukkan tingkat kegagalan berturut-turut sebesar 32%, 48%, 60% pada perlakuan M2, M3, dan M4, sedangkan perlakuan M1 tidak mengalami kegagalan pupa (0%) (Gambar 2).



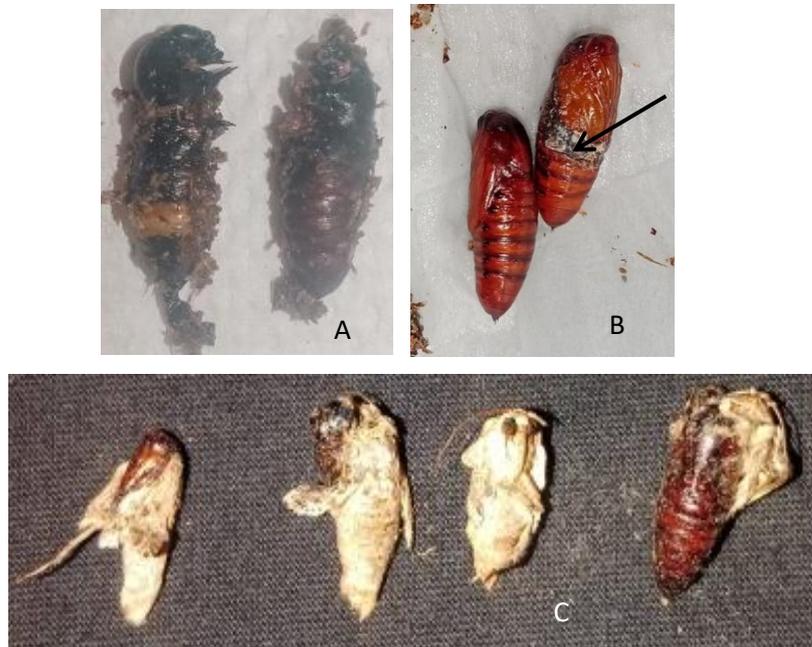
Gambar 2. Persentase Kegagalan Pupa *S. litura* Setelah Diberi aplikasi *M. anisopliae*

Imago cacat

Sisa pupa yang berhasil terbentuk mampu menghasilkan imago, tetapi beberapa di antaranya mengalami cacat (Gambar 4C). Persentase imago cacat tercatat sebesar 32% pada perlakuan M2, 48% pada perlakuan M3 dan 32% pada perlakuan M4 (Gambar 3). Sementara itu imago tidak cacat sebesar 100% pada perlakuan M1 dan 28% pada perlakuan M2. Uji Tukey menyatakan bahwa imago cacat akibat perlakuan M3 berbeda dengan M4 tetapi tidak berbeda dengan M2.



Gambar 3. Imago Cacat *S. litura* Setelah Diaplikasikan *M. anisopliae*



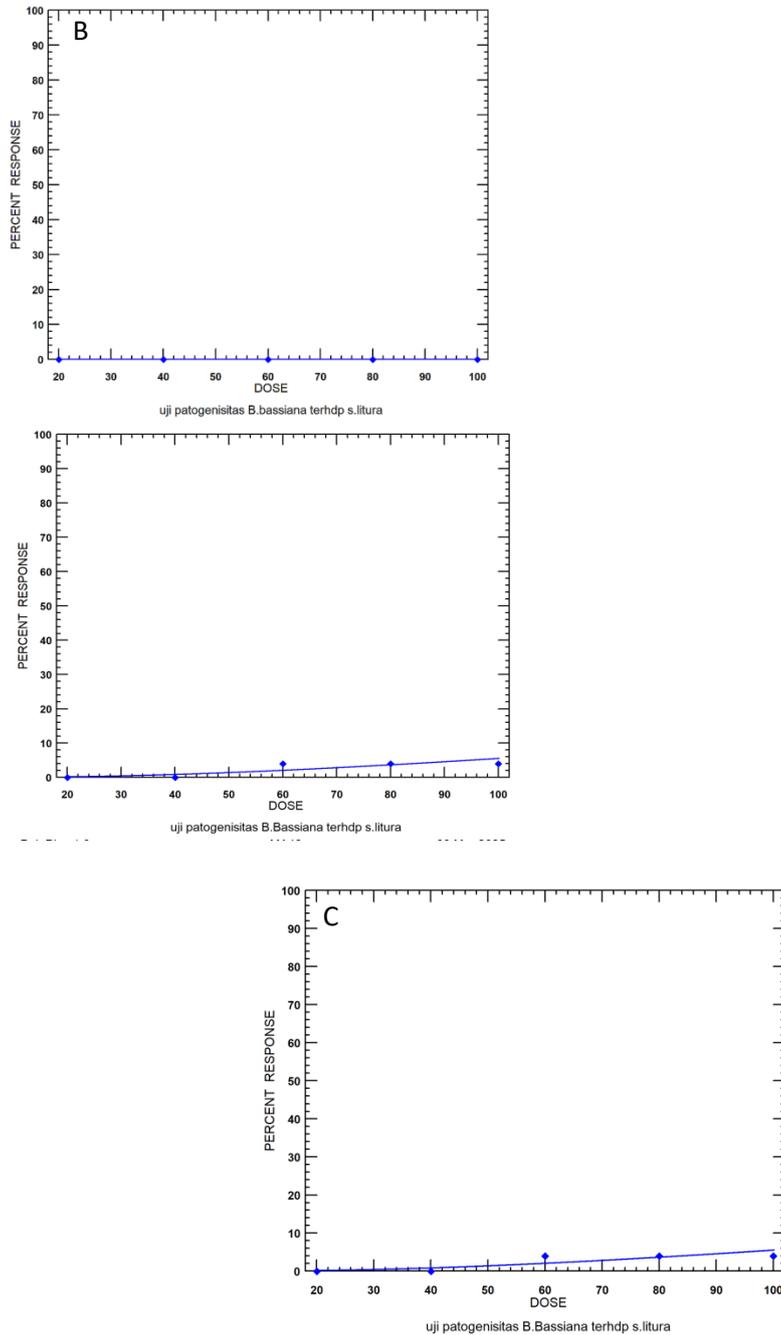
Gambar 4. A. Larva Instar Akhir yang Gagal Membentuk Pupa; B. Pupa *S. litura* yang terinfeksi; C. Imago yang cacat

Perlakuan *B. bassiana*

Mortalitas larva *S. litura*

Hasil pengamatan pada 24 JSP menunjukkan tidak terjadi mortalitas pada semua perlakuan (Gambar 5A). Pada 48 JSP mortalitas larva mulai terjadi pada perlakuan B3, B4 dan B5 dengan persentase berturut-turut sebesar 4% sedangkan pada perlakuan B1 dan B2 mortalitas tetap 0% (Gambar 5B).

Sementara itu pada 72 JSP tidak terjadi peningkatan mortalitas *S. litura* (Gambar 5C).



Gambar 5. Mortalitas larva *S. litura* setelah diberikan perlakuan *B. bassiana* (A) pengamatan 24 JSP; (B) Pengamatan 48 JSP; (C) Pengamatan 72 JSP

Berdasarkan hasil analisis probit pada 24 JSP, nilai b sebesar 0.00 menunjukkan tidak adanya pengaruh perlakuan pada mortalitas larva *S. litura*,

sehingga hubungan perlakuan dan mortalitas tidak dapat ditentukan. Sementara itu, pada pengamatan 48 JSP dan 72 JSP, nilai $b \pm SE$ memiliki nilai yang sama yaitu 2.03 ± 1.74 mengindikasikan pengaruh perlakuan dengan efektivitas yang sangat rendah, sehingga tidak dapat diperoleh nilai LD₅₀ dan LD₉₅ (Tabel 2).

Tabel 2. Penduga Parameter Hubungan Antara Dosis Perlakuan *B. bassiana* dengan Mortalitas Larva *S. litura*.

Perlakuan	Waktu pengamatan (JSP)	$b \pm SE$	LD ₅₀	LD ₉₅
<i>B.bassiana</i>	24	0.00 ± 6.77	-	-
	48	2.03 ± 1.74	-	-
	72	2.03 ± 1.74	-	-

Keterangan: JSP = Jam Setelah Perlakuan; b= Slope; SE = Standar Error; LD = Lethal Dosis. Kolom yang diberikan tanda negatif (-) menunjukkan tidak rekomendasi nilai LD.

Kegagalan Terbentuknya Pupa

Hasil pengamatan pada stadia pupa menunjukkan adanya kegagalan terbentuknya pupa pada setiap perlakuan (Gambar 6). Hasil analisis ragam menunjukkan tidak ada pengaruh nyata perlakuan terhadap kegagalan terbentuknya pupa. Persentase kegagalan pupa pada perlakuan B1 dan B2 sebesar 100% sedangkan pada perlakuan B3, B4 dan B5 tingkat kegagalan masing-masing sebesar 96%.



Gambar 6. Larva *S. litura* yang Gagal Membentuk Pupa

Faktor yang mempengaruhi mortalitas larva uji setelah diaplikasikan cendawan entomopatogen adalah kebutuhan nutrisi dan bahan kimia. Pada penelitian ini, infeksi cendawan entomopatogen *M. anisopliae* dan *B.bassiana*

menunjukkan gejala yang sama yaitu larva yang mati mengalami perubahan warna menjadi lebih gelap, tubuh larva kaku, ukuran yang menyusut, penghambatan pembentukan pupa dan imago cacat. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Ilmi dan Ambar (2022) bahwa larva *S.litura* yang terinfeksi akan mengalami perubahan warna, mengeras dan menyusut. Gejala infeksi menghitam diduga merupakan respon pertahanan tubuh serangga dari serangan cendawan entomopatogen. Sedangkan gejala infeksi larva menjadi kaku (mumifikasi) diduga akibat jaringan cairan tubuh larva terserap oleh cendawan entomopatogen.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Indriyanti, *et al* (2017) menjelaskan tentang kumbang *Oryctes rhinoceros* yang diberikan perlakuan cendawan *M. anisopliae* menunjukkan gejala mumifikasi pada hari ke 6 setelah aplikasi dan diduga mengalami penyerapan cairan oleh organ cendawan. Menurut Schrank dan Vainstein (2010), saat diaplikasikan pada serangga dideteksi bahwa *M. anisopliae* menghasilkan beberapa protease seperti substilin, tripsin, protease sistein dan metalloprotease. Sedangkan menurut Turnip, *et al* (2018), bahwa cendawan *B. bassiana* menghasilkan senyawa racun beuverizin, beauverolit, bassianolit, isorolit dan asam oksalat yang mampu menyebabkan kerusakan pada saluran pencernaan, otot, sistem saraf dan sistem pernapasan. Menurut Bagariang, *et al.*, (2023), aplikasi media padat *B. bassiana* memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap pembentukan pupa dan kemunculan imago *S. litura* di mana persentase pembentukan pupa dan imago sebesar 47.2 % dan 11.1 % pada dosis perlakuan 80 g/l.

Persentase yang tinggi pada larva yang gagal membentuk pupa diduga karena cendawan entomopatogen mampu berkembang dan menyebabkan infeksi pada saluran pencernaan sehingga nutrisi makanan dan cairan tidak dapat terserap oleh tubuh serangga dan menyebabkan penghambatan kerja enzim-enzim yang berperan untuk perubahan stadia. Menurut Herlinda, *et al.* (2020) infeksi cendawan *M. anisopliae* dapat melarutkan kitin dan protein dalam tubuh serangga sehingga menyebabkan bentuk pupa tidak sempurna dan sayap imago menjadi terlipat atau tidak terbentuk sempurna. Selain itu, menurut Kalvnadi, *et*

al (2018) infeksi *B. bassiana* mengakibatkan mortalitas dan memberikan gangguan perkembangan pada bentuk induk dan generasi berikutnya pada serangga *Helicoverpa armigera*.

KESIMPULAN

Cendawan *M. anisopliae* dan *B. bassiana* memiliki efek patogenesis terhadap *S.litura*. Perlakuan *M. anisopliae* menyebabkan mortalitas larva tertinggi pada perlakuan M2, M4, dan M5 sebesar 8%. Kegagalan terbentuknya pupa tertinggi tercatat pada perlakuan M5 sebesar 92% dan kegagalan terendah pada perlakuan M1 sebesar 0%. Perlakuan *B. bassiana* menunjukkan mortalitas larva tertinggi pada perlakuan B3, B4 dan B5 sebesar 4% sedangkan mortalitas terendah pada perlakuan B1 dan B2 sebesar 0%. Kegagalan pupa sebesar 100% pada perlakuan B1 dan B2 sedangkan perlakuan B3, B4 dan B5 mengalami kegagalan pupa sebesar 96%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Pimpinan Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Musamus atas dukungan pendanaan melalui skema pendanaan DIPA Unmus tahun 2024 untuk penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Bagariang, W., A. Kurniati, T.M.P. Lestrari, D. Mahmudah, H. Suyanto, dan N.A. Cahyana. 2023. Uji Efektivitas *Beauveria bassiana* Terhadap Mortalitas, Pembentukan Pupa Dan Kemunculan Imago *Spodoptera litura* Fabr. *Jurnal Agrowiralodra*. 6 (1): 1-8.
- Herlinda, S., N. Octariati, S. Suwandi, dan H. Hasbi. 2020. *Exploring Entomopathogenic Fungi from South Sumatra (Indonesia) Soil and Their Pathogenicity Against a New Invasive Maize Pest, Spodoptera frugiperda*. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*. 21 (7).
- Ilmi, N. dan A.A. Ambar. 2022. *Description of Infection Symptoms in Armyworm Larvae (Spodoptera litura F.) by The Insect Pathogen Beauveria bassiana (Bals.)*. In Seminar Nasional LPPM Ummat. 1: 346-351.

- Indriyanti, D.R., I.B. Damayanti, N. Setiati, dan B. Priyono. 2017. Mortalitas dan Kerusakan Jaringan pada Setiap Gejala Infeksi Larva *Oryctes rhinoceros* L. Akibat Perlakuan Cendawan *Metarhizium anisoplia*. *Life Science*. 6 (1): 9-17.
- Kalvnadi, E., A. Mirmoayedi, M. Alizadeh, dan H.R. Pourian. 2018. *Sub-lethal Concentrations of the Entomopathogenic Fungus, Beauveria bassiana Increase Fitness Costs of Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) *Offspring*. *Journal of invertebrate pathology*. 158: 32-42.
- Qisthi, R.T., N.K. Novita, H. Khatima, dan A. Chamila. 2021. Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Pangan dan Hortikultura.
- Schrank, A. and M.H. Vainstein. 2010. *Metarhizium anisopliae Enzymes and Toxins*. *Toxicon*. 56 (7): 1267-1274.
- Sopialena, S. 2018. Pengendalian Hayati dengan Memberdayakan Potensi Mikroba. Pengendalian Hayati dengan Memberdayakan Potensi Mikroba. 104.
- Turnip, A., D.Y. Runtuboi, dan D. Lantang. 2018. Uji Efektivitas Jamur *Beauveria bassiana* dan Waktu Aplikasi Terhadap Hama *Spodoptera litura* Pada Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea*). *Jurnal Biologi Papua*. 10 (1): 26-31.