

Potential of Local Isolates of Entomopathogenic Fungus *Metarhizium* sp. and *Beauveria* sp. on *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae) Larvae

Ruth Nababan¹, Maryani Cyccu Tobing^{*2} , Suzanna F Sitepu³ 

¹ Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan, 20155, Indonesia

² Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan, 20155, Indonesia

³ Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan, 20155, Indonesia

*Corresponding Author: cyccu@usu.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received 4 Juni 2022

Revised 10 Juli 2022

Accepted 10 Agustus 2020

Available online

<https://talenta.usu.ac.id/joa>

E-ISSN: [2963-2013](#)

P-ISSN: [2337-6597](#)

How to cite:

Nababan, R. *et al.*, (2022). Potential of Local Isolates of Entomopathogenic Fungus *Metarhizium* sp. and *Beauveria* sp. on *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae) Larvae. *Jurnal Agroteknologi*, 10 (3), 20-28.

ABSTRACT

Spodoptera frugiperda is an important pest which is an invasive insect that attacks maize plants. One alternative control that can be used is entomopathogenic fungi. The aim of this study was to analyze the potency of local isolates and flour formulations of the entomopathogenic fungi *Metarhizium* sp. and *Beauveria* sp. against *S. frugiperda* larvae in maize. This study used randomized block design (RBD) which consisted of five treatments (control, local isolates of the entomopathogenic fungi *Metarhizium* sp. and *Beauveria* sp., and flour formulations of the entomopathogenic fungi *Metarhizium* sp. and *Beauveria* sp. that comes from a pesticide shop) which was held from September 2021 until January 2022 in screen house and Laboratory of Plant Pest and Disease, Faculty of Agriculture, University of Sumatera Utara at an altitude of ± 25 mdpl. Each treatment used a spores density of 10^8 spores/ml/ FAW's larvae with five replications. The results showed that the highest larvae mortality (96,00%) was found on local isolate of *Beauveria* sp. The symptoms of infection with *Beauveria* sp. were the body of the larvae of *S. frugiperda* overgrown with white fungal colonies and infection with *Metarhizium* sp. were the body of the larvae of *S. frugiperda* overgrown with green or dark brown fungal colonies. The shortest lethal time (LT₅₀) (4,75 days) was found on local isolates of *Beauveria* sp and the longest one (5,65 days) was found on flour formulations of *Metarhizium* sp. The highest attack intensity (56,40%) was found on flour formulations of *Metarhizium* sp. while the lowest one (28,40%) was found on local isolate of *Beauveria* sp.

Keyword: Maize, *Metarhizium* sp., *Beauveria* sp., *S. frugiperda*

ABSTRAK

Spodoptera frugiperda hama penting yang merupakan serangga invasif dan menyerang tanaman jagung. Salah satu alternatif pengendalian yang dapat digunakan yaitu dengan jamur entomopatogen. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi isolat lokal dan formulasi tepung jamur entomopatogen *Metarhizium* sp. dan *Beauveria* sp. terhadap larva *S. frugiperda* pada tanaman jagung. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari lima perlakuan (kontrol, isolat lokal jamur *Beauveria* sp. dan *Metarhizium* sp., formulasi tepung jamur *Beauveria* sp. dan *Metarhizium* sp. yang berasal dari toko pestisida) yang dilaksanakan mulai bulan September 2021 hingga Januari 2022 di rumah kaca dan Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara dengan ketinggian tempat ± 25 mdpl. Masing-masing perlakuan menggunakan kerapatan spora 10^8 spora/ml/5 ekor ulat grayak dengan lima ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mortalitas larva tertinggi (96,00%) diperoleh pada perlakuan isolat lokal *Beauveria* sp. Gejala larva *S. frugiperda* yang terinfeksi isolat lokal dan formulasi tepung jamur entomopatogen *Beauveria* sp. yaitu tubuh larva ditumbuhi koloni jamur berwarna putih dan *Metarhizium* sp. tubuh larva ditumbuhi koloni jamur berwarna



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International.

<https://doi.org/10.32734/joa.v10i3.9454>

hijau atau coklat kehitaman. Nilai lethal time (LT_{50}) tersingkat (4,75 hari) diperoleh pada perlakuan isolat lokal *Beauveria* sp dan terlama (5,65 hari) diperoleh pada perlakuan formulasi tepung *Metarhizium* sp. Intensitas serangan larva pada daun tertinggi (56,40%) terdapat pada perlakuan formulasi tepung *Metarhizium* sp. sedangkan terendah (28,40%) pada perlakuan isolat lokal *Beauveria* sp.

Keyword: Jagung, *Metarhizium* sp., *Beauveria* sp., *S. frugiperda*

1. Pendahuluan

Tanaman jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu bahan pangan sumber karbohidrat dan protein dilihat dari segi gizi sehingga tanaman jagung berpotensi sebagai bahan pangan alternatif pengganti beras. Tanaman jagung memiliki peranan penting bagi pola menu makanan masyarakat setelah beras karena sampai saat ini masih ada masyarakat yang menjadikan jagung sebagai makanan pokok pada beberapa daerah di Indonesia (Lalujan, 2017).

Pada tahun 2020 Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan Pemerintah telah memantau penyerapan jagung lokal terkait pembelian, stok, kecukupan dan harga oleh pabrik pakan. Pada akhir Desember 2019 stok jagung sebesar 852.424 ton dan harganya tetap stabil sampai awal tahun 2020. Produksi jagung pada tahun 2020 berdasarkan prognosa Kementerian Pertanian diperkirakan dapat mencapai 24,16 juta ton sehingga pada tahun 2020 stok jagung akan tetap aman.

Salah satu kendala dalam budidaya tanaman jagung adalah adanya organisme pengganggu tanaman (OPT) berupa hama, penyakit, dan gulma yang dapat mengakibatkan kerusakan pada tanaman jagung. Terdapat beberapa jenis hama yang menyerang dan berstatus sebagai hama penting pada tanaman jagung yaitu lalat bibit (*Atherigona* sp.), ulat tanah (*Agrothia* sp.), lundi/uret (*Phylophaga helleri*), penggerek batang jagung (*Ostrinia furnacalis*), ulat grayak (*Spodoptera litura*, *Mythimna* sp.), penggerek tongkol (*Helicoverpa armigera*), dan juga hama wereng jagung (*Peregrinus maydis*) (Surtikanti, 2011).

Ulat grayak jagung *S. frugiperda* merupakan serangga invasif memiliki kisaran inang yang sangat luas dan masuk ke dalam sebagai hama penting yang sulit dikendalikan pada tanaman jagung di Indonesia (Kementan, 2019). *S. frugiperda* dapat menurunkan produktivitas pada pertanaman jagung disebabkan hama ini menyerang pada fase vegetatif dan generatif (FAO dan CABI, 2019).

Sampai saat ini pengendalian yang dilakukan untuk *S. frugiperda* adalah dengan menggunakan insektisida sintesis. Salah satu pengendalian yang ramah lingkungan adalah pengendalian hayati dengan menggunakan seperti jamur entomopatogen.

Berbagai jamur entomopatogen telah dimanfaatkan sebagai pengendalian serangga hama antara lain jamur *Beauveria* sp dan *Metarhizium* sp. Kebanyakan jamur entomopatogen terutama *Metarhizium* sp. telah banyak digunakan untuk mengendalikan serangga hama. Jamur *Metarhizium* sp. dapat diisolasi dari tanah dan serangga yang terinfeksi serta dapat persisten di dalam tanah terutama jika propagulnya kontak dengan inang yang rentan (Hasyim *et al.*, 2016). Jamur *B. bassiana* dapat menyebabkan sakit dan kematian dari ordo Lepidoptera, Coleoptera, Hemiptera dan Orthoptera.

Berdasarkan uraian di atas penulis tertarik untuk meneliti penggunaan isolat lokal jamur entomopatogen untuk mengendalikan hama *S. frugiperda*.

2. Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kasa dan Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan dengan ketinggian tempat ± 25 mdpl. Penelitian ini dilakukan mulai bulan September 2021 sampai dengan Januari 2022.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah larva *S. frugiperda* instar III, isolat lokal jamur *Metarhizium* sp. dan *Beauveria* sp. berasal dari hasil penelitian (Lubis, 2021), formulasi tepung jamur *Metarhizium* sp. dan *Beauveria* sp. berasal dari toko pestisida, alkohol 96%, *Potato Dextrose Agar* (PDA), madu, cling wrap, kapas, *aluminium foil*, aquadest steril, daun tanaman jagung, masker, sarung tangan, kertas label dan bahan pendukung lainnya. Alat yang digunakan adalah beaker glass, handsprayer, tabung reaksi, autoclaf, mikropipet, timbangan analitik, petridish, batang pengaduk, haemocytometer, vortex, laminar air flow, gelas ukur, thermohyrometer dan kamera untuk dokumentasi.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari lima perlakuan (kontrol, isolat lokal jamur *Beauveria* sp. dan *Metarhizium* sp. yang berasal dari hasil penelitian (Lubis, 2021), formulasi tepung jamur *Beauveria* sp. dan *Metarhizium* sp. yang berasal dari toko pestisida. Masing-masing perlakuan menggunakan kerapatan spora 10^8 spora/ml/5 ekor ulat grayak dengan lima ulangan. Apabila hasil sidik ragam menunjukkan hasil berbeda nyata dan sangat nyata, maka dilanjutkan analisis lanjutan dengan menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan pada uji taraf 5 %.

Pelaksanaan penelitian terdiri dari survei lokasi pertanaman jagung di Desa Sunggal Kanan, Kecamatan Sunggal untuk mendapatkan larva *S. frugiperda*. Media tanam yang digunakan tanah dan kompos dengan perbandingan 2:1 dimasukkan dalam polybag berukuran 30 x 25. Sterilisasi tanah, fraksi dengan oven agar terbebas dari mikroorganisasi yang bersifat merugikan serta penanaman benih jagung varietas Bisi 18. Penyediaan kurungan kassa yang terbuat dari kertas mika dan kayu dengan ukuran tinggi 90 cm dan lebar 70 cm dan diikat kain kasa di atasnya yang didalamnya terdapat tanaman jagung sebagai sumber makanan bagi *S. frugiperda*.

Larva *S. frugiperda* yang digunakan adalah larva instar 3. Penyediaan isolat lokal *Metarhizium* sp. dan *Beauveria* sp. diperoleh dari hasil penelitian (Lubis, 2021) adalah isolat lokal dari lahan tanaman jagung di Kecamatan Namorambe, Kabupaten Deli Serdang yang kemudian diperbanyak untuk mendapatkan kerapatan spora 10^8 spora/ml dengan perhitungan menggunakan haemocytometer serta formulasi tepung *Metarhizium* sp. dan *Beauveria* sp. diperoleh dari toko pestisida yang sudah diformulasikan dalam tepung.

Pengaplikasian suspensi *Metarhizium* sp. dan *Beauveria* sp. dan peletakan larva instar III diaplikasi pada hari yang sama pada tanaman berumur 17 hari setelah tanam (hst). Pada pagi hari pukul 08.00 WIB diinokulasikan larva instar III sebanyak 5 ekor per tanaman serta pada sore hari pukul 17.30 WIB diinokulasikan jamur *Metarhizium* sp. dan *Beauveria* sp dengan menggunakan hansprayer 30 ml dengan volume 10 ml dengan cara disemprotkan sesuai dengan masing-masing perlakuan. Jika peletakan larva dilakukan pukul 8 maka dilakukan pengecekan satu jam setelah pengaplikasian untuk melihat apakah jumlah larva masih sesuai dengan perlakuan yang telah ditentukan agar menghindari larva yang mati sebelum jamur diaplikasikan. Penyemprotan dilakukan satu kali yaitu pada sore hari.

Peubah amatan yang diamati adalah:

1. Mortalitas Larva *Spodoptera frugiperda*
Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah larva yang mati terserang entomopatogen. Persentase mortalitas dihitung pada 1-8 hsa (hari setelah aplikasi). Dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Mortalitas} = \frac{\text{Jumlah larva yang mati}}{\text{Jumlah seluruh larva uji}} \times 100\%$$

2. Gejala Larva *Spodoptera frugiperda* yang Terinfeksi Jamur Entomopatogen
Pengamatan gejala larva dilakukan setiap hari setelah jamur entomopatogen diaplikasikan ke larva *S. frugiperda*. Pengamatan dilakukan dengan cara mengamati adanya perubahan yang terjadi pada larva yang terinfeksi oleh jamur *Metarhizium* sp. dan *Beauveria* sp.
3. Nilai Lethal Time (LT₅₀) Jamur Entomopatogen Terhadap Larva *Spodoptera frugiperda*
Pengamatan terhadap nilai LT₅₀ larva dilakukan dengan mengamati berapa lama yang dibutuhkan untuk membunuh 50% serangga yang diuji.
4. Intensitas Serangan
Pengamatan intensitas serangan larva *S. frugiperda* dilakukan untuk mengetahui serangan dari larva *S. frugiperda*. Rumus yang digunakan untuk mengetahui intensitas serangan larva *S. frugiperda* menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Triwibowo (2014):

$$I = \sum \frac{(ni \times vi)}{N \times Z} \times 100\%$$

Keterangan :

- I : Intensitas serangan hama (%)
 Ni : Jumlah daun tanaman yang terserang hama
 vi : Besar skala serangan
 N : Jumlah daun tanaman yang diamati
 Z : Nilai skor kategori kerusakan yang tertinggi

Tingkat skor dari kerusakan daun yang digunakan berdasarkan Triwibowo (2014):

- 0 : Tidak ada kerusakan pada daun
- 1 : Kerusakan daun sebesar 1 - 25%
- 2 : Kerusakan daun sebesar 26 - 50%
- 3 : Kerusakan daun sebesar 51 - 75%
- 4 : Kerusakan daun sebesar 76 - 100%

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Mortalitas larva *Spodoptera frugiperda*

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan jamur entomopatogen berbeda nyata terhadap mortalitas larva *S. frugiperda*. Berdasarkan hasil pengamatan 1-8 hari setelah aplikasi (hsa) menunjukkan hasil perlakuan P₁ (isolat lokal *Beauveria* sp.), P₂ (isolat lokal *Metarhizium* sp.), P₃ (formulasi tepung *Beauveria* sp.) dan P₄ (formulasi tepung *Metarhizium* sp.) berbeda tidak nyata terhadap mortalitas larva *S. frugiperda* (Tabel 1). Hal ini disebabkan kerapatan spora yang diaplikasikan relatif tinggi dan sama maka semakin banyak spora yang menempel, berkecambah dan menghasilkan lebih banyak toksin pada tubuh larva maka semakin mempercepat kematian larva *S. frugiperda*. Hal ini didukung oleh Hasnah *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa keefektifan cendawan patogen serangga untuk mengendalikan hama sasaran sangat tergantung pada umur serangga, stadia perkembangan, permukaan kutikula, dan kerapatan spora.

Tabel 1. Mortalitas larva *Spodoptera frugiperda* pada isolat lokal dan formulasi tepung jamur entomopatogen (%) pada 1-8 hari setelah aplikasi (hsa).

Perlakuan	Mortalitas Larva <i>S. frugiperda</i> (%)							
	1 hsa	2 hsa	3 hsa	4 hsa	5 hsa	6 hsa	7 hsa	8 hsa
P ₀	4,00	16,00	16,00	20,00	20,00	32,00 b	32,00 b	32,00 b
P ₁	0,00	16,00	28,00	32,00	60,00	76,00 a	84,00 a	96,00 a
P ₂	0,00	8,00	16,00	28,00	40,00	64,00 a	72,00 a	92,00 a
P ₃	0,00	12,00	20,00	32,00	48,00	68,00 a	72,00 a	92,00 a
P ₄	0,00	8,00	12,00	24,00	36,00	60,00 ab	68,00 ab	88,00 a

Keterangan: Angka yang diikuti notasi yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5 % pada uji jarak Duncan. P₀ (Kontrol); P₁ (Isolat lokal *Beauveria* sp. 10⁸ spora/ml); P₂ (Isolat lokal *Metarhizium* sp. 10⁸ spora /ml); P₃ (Formulasi tepung *Beauveria* sp. 10⁸ spora /ml); P₄ (Formulasi tepung *Metarhizium* sp. 10⁸ spora /ml).

Berdasarkan data pengamatan 8 hsa menunjukkan mortalitas terendah (32,00%) terdapat pada perlakuan P₀ (kontrol). Hal ini disebabkan pada perlakuan P₀ merupakan perlakuan tanpa pengaplikasian suspensi spora jamur *Beauveria* sp. dan *Metarhizium* sp. sehingga mortalitasnya rendah karena larva *S. frugiperda* yang masih hidup. Pada perlakuan kontrol terdapat larva yang mati dikarenakan perilaku kanibal antar larva *S. frugiperda*. Nonci *et al.* (2019) menyatakan bahwa larva instar 2-3 mempunyai sifat kanibal sehingga larva yang berukuran lebih kecil akan dimakan jika berada pada satu tanaman yang sama.

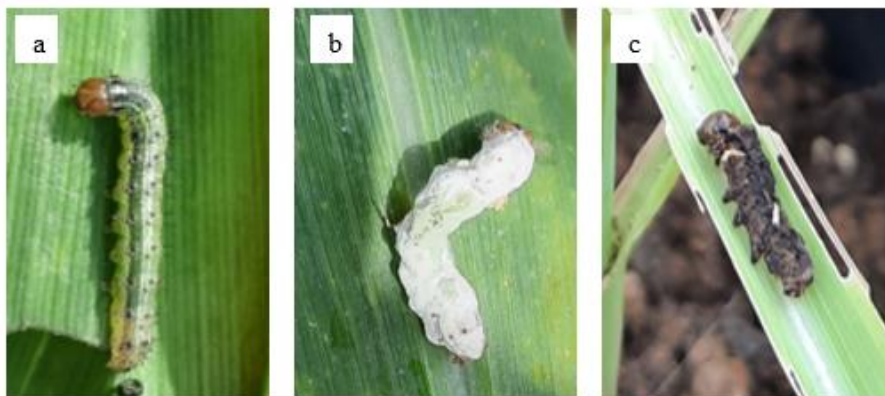
Berdasarkan data mortalitas larva *S. frugiperda* yang cukup efektif ditunjukkan pada isolat lokal jamur *Beauveria* sp. *Beauveria* sp. diketahui memiliki senyawa antibiosis berupa stilbenes dan saponin serta senyawa metabolit oosporein dan beauvericin. Toksin beauvericin diketahui dapat mengakibatkan gangguan fungsi hemolimfa dan nukleus pada serangga inang yang terserang. El-Ghany (2015) menyatakan bahwa toksin yang dihasilkan jamur ini yang berasal dari metabolit sekunder akan membunuh serangga inang tetapi kematian dari serangga inang bukan hanya disebabkan toksinnya tetapi juga diakibatkan kerusakan mekanis oleh penetrasi jamur ke dalam tubuh serangga inang. Hasil penelitian Thalib *et al.* (2013) menyatakan bahwa *Beauveria* sp. selain lebih patogenik membunuh larva Lepidoptera juga memiliki laju pertumbuhan koloni, kerapatan, dan viabilitas sporanya cenderung lebih tinggi dibandingkan *Metarhizium* sp.

Berdasarkan data mortalitas larva, diketahui bahwa pada pengamatan 2 hsa jamur entomopatogen sudah terlihat adanya serangga uji yang mati dan persentase mortalitas larva meningkat pada pengamatan 3-5 hari namun tidak berpengaruh nyata. Hal ini disebabkan karena dalam proses mekanisme infeksi jamur *Beauveria* sp. dan *Metarhizium* sp. membutuhkan waktu dan kondisi untuk menembus kutikula larva. Hal ini didukung penelitian Aror *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa infeksi oleh jamur *B. bassiana* berlangsung begitu cepat dan dalam kurun waktu 1-2 hari. Dapat dilihat dari hasil pengamatan pada 1-5 hsa menunjukkan kisaran suhu 28,8°C-30,1°C dan kelembaban 61%-71%. Efektifitas jamur entomopatogen dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu dan kelembaban. Setelah diaplikasikan jamur entomopatogen memerlukan kelembaban yang tinggi dan suhu yang optimum untuk tumbuh dan berkembang. Chen *et al.* (2014) menyatakan jamur *Metarhizium* sp. mampu berkembang pada suhu 20-30 °C. Spora akan tumbuh dengan baik dan maksimum pada kelembaban 80-92%. *Beauveria* sp. dapat tumbuh dan berkecambah dengan baik pada suhu yang optimal 15-30 °C (Ugine, 2011; Oliveira *et al.*, 2018).

Berdasarkan data mortalitas larva, diketahui bahwa perlakuan isolat lokal dan formulasi kering berbeda tidak nyata. Hal ini disebabkan karena kerapatan spora yang diaplikasikan sama dan relatif tinggi (10^8 spora/ml) sehingga tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan. Hal ini sesuai dengan literatur Thalib *et al.* (2013) menyatakan bahwa pertumbuhan koloni isolat *Beauveria* sp. dan *Metarhizium* sp. menunjukkan laju pertumbuhan lebih cepat. Mortalitas larva *Scirpophaga intercalas* tertinggi (98,33%) ditemukan pada isolat Bplus *Beauveria* sp. Arum (2022) menyatakan bahwa penggunaan formulasi tepung jamur *Beauveria* sp. dan *Metarhizium* sp. dengan tingkat kerapatan konidia sebanyak 10^8 spora/ml menghasilkan persentase mortalitas tertinggi yaitu sebesar 96,67% dan 93,33% terhadap larva *S. frugiperda*.

3.2 Gejala larva *Spodoptera frugiperda* yang terinfeksi jamur entomopatogen

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, tampak perubahan morfologi larva *S. frugiperda* setelah aplikasi *Beauveria* sp. dan *Metarhizium* sp.



Gambar 1(a) Larva *Spodoptera frugiperda* perlakuan kontrol (b) Larva *Spodoptera frugiperda* yang terinfeksi jamur *Beauveria* sp.; (c) Larva *Spodoptera frugiperda* yang terinfeksi jamur *Metarhizium* sp.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa larva *S. frugiperda* yang terserang jamur *Beauveria* sp. dan *Metarhizium* sp. pada 1-8 hsa menunjukkan gejala yang relatif sama yaitu gangguan fisiologis serangga seperti penurunan selera makan dan aktivitas pergerakan menjadi lambat atau mengalami paralisis dimana gerakan larva tidak teratur sehingga menjadi lemas dan mengalami kematian. Pada 5 hsa tubuh larva menjadi kaku selanjutnya pada hari terakhir pengamatan tubuh larva mengalami perubahan warna dan ditutupi hifa. Hal ini sesuai dengan Sianturi *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa larva yang terinfeksi jamur mengakibatkan nafsu makan larva berkurang sehingga gerakan larva akan mulai lambat kemudian larva menjadi kaku, mengeras lalu mati. Jamur entomopatogen ini membutuhkan waktu untuk mematikan serangga inangnya. Hal ini disebabkan spora jamur yang menempel pada kutikula harus berkecambah membentuk hifa terlebih dahulu agar dapat menembus kutikula (Kapriyanto, 2014).

Berdasarkan hasil penelitian larva *S. frugiperda* yang terinfeksi *Beauveria* sp. gejala yang terlihat pada pengamatan 5 hsa yaitu mengalami perubahan warna pada tubuh larva yaitu dari warna kuning kemerahan berubah menjadi warna coklat gelap serta bentuk tubuh larva mengkerut, kaku dan mengeras. Kemudian pada tubuh larva muncul miselium jamur yang semakin tebal berwarna putih menyelimuti larva *S. frugiperda* pada 8 hsa (Gambar 1.b). Pada saat *Beauveria* sp. berada dalam tubuh larva, cendawan tersebut akan mengeluarkan toksin beauvericin, dimana toksin tersebut dapat menyebabkan kerusakan jaringan tubuh serangga yang terinfeksi secara menyeluruh sehingga menyebabkan kematian pada serangga (Mardiana *et al.*, 2015).

Miselium awalnya muncul antara ruas-ruas tubuh larva pada bagian abdomen. Setelah itu permukaan tubuh larva yang terinfeksi ditutupi oleh miselium yang berwarna putih.

Berdasarkan hasil penelitian larva yang terinfeksi *Metarhizium* sp. gejala yang terlihat pada pengamatan 5 hsa yaitu sesudah mati tubuh larva mengeras dan di selimuti dengan miselium jamur berwarna putih menjadi hijau gelap atau coklat kehitaman pada kutikula serangga (Gambar 1.c). Hal ini sesuai dengan Sianturi *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa larva yang terinfeksi *M. anisopliae* mengakibatkan nafsu makan berkurang dan mulai ada larva yang mati. Beberapa waktu sesudah mati tubuhnya menjadi keras, cendawan akan mengadakan penembusan bagian lunak di bagian kutikula, kaki dan abdomen, warna putih yang menyelimuti tubuh larva akan berubah menjadi hijau.

3.3 Nilai lethal time (LT_{50}) jamur entomopatogen terhadap larva *Spodoptera frugiperda*

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat dilihat bahwa waktu kematian yang dialami oleh larva *S. frugiperda* yang dianalisis dengan menggunakan analisis probit

Tabel 2. Nilai LT_{50} Jamur entomopatogen *Metarhizium* sp. dan *Beauveria* sp. yang diaplikasikan pada larva uji *Spodoptera frugiperda*

Perlakuan	Nilai LT_{50} (hari)		
	LT_{50}	Tercepat	Terlama
P ₀	0.00	0.00	0.00
P ₁	4.75	3.62	5.36
P ₂	5.40	4.54	6.05
P ₃	5.10	3.99	5.79
P ₄	5.65	4.87	6.24

Keterangan: P₀ (Kontrol); P₁ (Isolat lokal *Beauveria* sp. 10⁸ spora/ml); P₂ (Isolat lokal *Metarhizium* sp. 10⁸ spora/ml); P₃ (Formulasi tepung *Beauveria* sp. 10⁸ spora/ml); P₄ (Formulasi tepung *Metarhizium* sp. 10⁸ spora/ml).

Berdasarkan hasil penelitian nilai lethal time (LT_{50}) tersingkat (4,75 hari) diperoleh pada perlakuan isolat lokal *Beauveria* sp dan terlama (5,65 hari) diperoleh pada perlakuan formulasi tepung *Metarhizium* sp. (Tabel 2). Hal ini disebabkan virulensi isolat lokal *Beauveria* sp. lebih tinggi sehingga daya bunuhnya semakin cepat dibandingkan formulasi tepung *Metarhizium* sp. yang sudah dalam kemasaan dan disimpan dalam beberapa periode waktu yang dapat mempengaruhi virulensi dari jamur tersebut. Semakin lama masa simpannya maka virulensi dari jamur akan semakin berkurang sehingga daya bunuhnya semakin lama. Hal ini sesuai dengan Chandrasekharan dan Nataraju (2011) yang menyatakan bahwa periode waktu yang diperlukan cendawan pada kematian serangga inang tergantung virulensi isolat, umur atau stadia serangga inanga tau moulting, serta faktor lingkungan.

Perbedaan waktu kematian larva *S. frugiperda* disebabkan oleh jamur entomopatogen *Beauveria* sp. dan *Metarhizium* sp. memiliki kemampuan infeksi yang berbeda. *Beauveria bassiana* menghasilkan beberapa toksin antara lain beauvericin, cyclosporin A, oosporein dan bassianolidae (Ikawati *et al.*, 2017). Shahid *et al.* (2012) menyatakan bahwa daya kerja toksin tersebut dengan cara merusak jaringan atau organ-organ yang terdapat dalam hemosol secara mekanis, seperti saluran pencernaan, otot, sistem syaraf, dan sistem pernafasan yang akhirnya menyebabkan kematian.

3.4 Intensitas Serangan Larva *S. frugiperda*

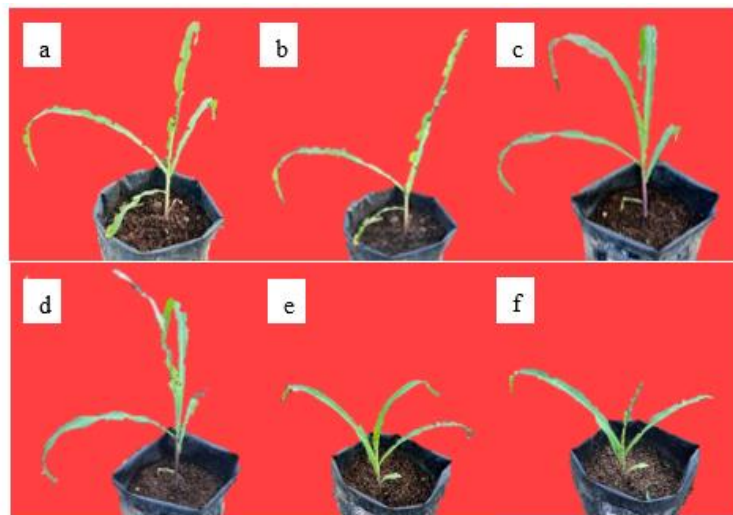
Berdasarkan Tabel 3, data pengamatan 1 hsa terlihat bahwa intensitas serangan larva *S. frugiperda* sudah ditemukan. Pada 8 hsa hasil pengamatan intensitas serangan menunjukkan perlakuan P₁ (isolat lokal *Beauveria* sp.) berbeda nyata dengan P₂ (isolat lokal *Metarhizium* sp.), P₃ (formulasi tepung dan *Beauveria* sp.) dan P₄ (formulasi tepung *Metarhizium* sp.). Hal ini dikarenakan semakin rendah tingkat kematian yang disebabkan oleh jamur entomopatogen maka semakin tinggi tingkat serangan larva *S. frugiperda* yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan Lubis (2021) yang menyatakan bahwa semakin tinggi intensitas serangan hama ulat grayak *S. frugiperda*, maka semakin besar kerusakan yang ditimbulkan.

Tabel 3. Pengaruh isolat lokal dan formulasi tepung jamur entomopatogen terhadap intensitas serangan larva *Spodoptera frugiperda*

Perlakuan	Intensitas Serangan Dalam %		
	1 hsa (17 hst)	5 has (22 hst)	8 has (25 hst)
P ₀	37,00 a	68,60 a	90,40 a
P ₁	17,80 c	28,20 d	28,20 d
P ₂	21,00 bc	40,00 bc	43,00 bc
P ₃	19,80 c	32,60 c	33,60 c
P ₄	25,80 b	42,40 b	56,40 b

Keterangan: Angka yang diikuti notasi yang sama pada kolom menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5% pada uji jarak Duncan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan isolat lokal dan formulasi kering jamur *Beauveria* sp. dan *Metarhizium* sp. berbeda nyata pada intensitas serangan larva *S. frugiperda*. Hal ini menunjukkan daya bunuh isolat lokal jamur *Beauveria* sp. yang telah diplikasikan lebih cepat mematikan larva *S. frugiperda* (Tabel 2) sehingga mengurangi intensitas serangan larva. Semakin rendah intensitas serangan *S. frugiperda* maka semakin kecil kerusakan yang ditimbulkan dan jika terdapat intensitas serangan yang tinggi pada daun jagung maka pertumbuhan akan terhambat yang dapat mengakibatkan produksi jagung menjadi rendah. Hal ini sesuai dengan literatur (Tobing *et al.* 2015) yang menyatakan bahwa semakin tinggi tingkat kematian maka semakin rendah tingkat serangan yang dihasilkan.



Gambar 2. (a) Intensitas serangan tanaman jagung; perlakuan kontrol 1 hsa; (b) perlakuan kontrol 5 hsa; (c) perlakuan pemberian isolat lokal *Beauveria* sp. 1 hsa; (d) perlakuan pemberian isolat lokal *Beauveria* sp. 5 hsa (e) perlakuan pemberian isolat lokal *Metarhizium* sp. 1 hsa; (f) perlakuan pemberian isolat local *Metarhizium* sp. 5 has

Berdasarkan data pengamatan intensitas serangan larva *S. frugiperda* terendah terdapat pada perlakuan P₁ (suspensi isolat *Beauveria* sp.) yang mengalami peningkatan pada 5 hsa (Gambar 2.d) dan pada 8 hsa mengalami penurunan. Hal ini dikarenakan jumlah larva yang mati meningkat menyebabkan tidak terjadi banyak kerusakan daun tanaman sehingga jamur *Beauveria* sp. dapat berpotensi mengurangi intensitas serangan larva *S. frugiperda*. Masyitah *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa setelah larva terinfeksi jamur entomopatogen dan nafsu makan berkurang selanjutnya terjadi gangguan pada metabolisme dan daya cerna larva sehingga larva menjadi lemas dan menjauhi daun sebagai sumber makanannya dan akhirnya mati. Oleh karena itu penurunan aktivitas larva *S. frugiperda* berpengaruh terhadap intensitas kerusakan tanaman.

Intensitas serangan meningkat seiring dengan meningkatnya umur stadia larva. Kerusakan daun tanaman jagung dipengaruhi oleh intensitas serangan larva *S. frugiperda* dimana semakin tinggi intensitas serangan maka akan semakin besar kerusakan daun yang terserang. Larva mula-mula akan memakan daun muda pada pucuk tanaman yang menyebabkan daun terlihat rusak dan meninggalkan bekas gerekkan berupa serbuk selanjutnya memakan keseluruhan daun jagung dan yang tersisa hanyalah batang tanaman jagung. Hal ini sesuai dengan Maharani *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa *S. frugiperda* merusak potensi pertumbuhan

tanaman jagung yang berada pada bagian pucuk dimana daun yang masih kuncup akan tampak berlubang dan terdapat banyak feses atau frass larva berupa serbuk gergaji yang masih lembab dan ketika daun dibuka akan terdapat banyak bagian daun yang berlubang bekas gergakan larva.

Berdasarkan hasil penelitian waktu kematian dan intensitas serangan larva *S. frugiperda* menunjukkan lebih efektif penggunaan isolat lokal dibandingkan formulasi tepung jamur *Beauveria* sp. dan *Metarhizium* sp. Thalib *et al.* (2013) menyatakan bahwa pertumbuhan koloni isolat lokal *B. bassiana* dan *M. anisopliae* menunjukkan laju pertumbuhan lebih cepat. Mortalitas larva *Scirpophaga interculas* tertinggi (98,33%) ditemukan pada isolat Bplus *B. bassiana*. Arum (2022) menyatakan bahwa penggunaan formulasi tepung jamur *B. bassiana* dan *M. anisopliae* dengan tingkat kerapatan spora sebanyak 10^8 spora/ml menghasilkan persentase mortalitas tertinggi sebesar 96,67% dan 93,33% terhadap larva *S. frugiperda*.

4. Simpulan dan Saran

4.1 Simpulan

Mortalitas yang tertinggi dengan tingkat kerapatan spora sebanyak 10^8 spora/ml pada isolat lokal dan formulasi tepung jamur entomopatogen *Beauveria* sp. dan *Metarhizium* sp. yaitu 96,00% dan 92,00% sehingga berpotensi dalam mengendalikan larva *S. frugiperda*. Gejala larva *S. frugiperda* yang terinfeksi isolat lokal dan formulasi tepung jamur entomopatogen *Beauveria* sp. yaitu tubuh larva ditumbuhi koloni jamur berwarna putih dan *Metarhizium* sp. tubuh larva ditumbuhi koloni jamur berwarna hijau atau coklat kehitaman.

Nilai lethal time (LT₅₀) tersingkat (4,75 hari) diperoleh pada perlakuan isolat lokal *Beauveria* sp dan terlama (5,65 hari) diperoleh pada perlakuan formulasi tepung *Metarhizium* sp.

Intensitas serangan larva *S. frugiperda* yang tertinggi (56,40%) pada perlakuan formulasi tepung *Metarhizium* sp. sedangkan terendah (28,20%) pada perlakuan isolat lokal *Beauveria* sp.

4.2 Saran

Jamur Entomopatogen dapat diperbanyak untuk digunakan dalam pengendalian *S. frugiperda* di daerah asal isolat lokal tersebut (Kecamatan Namorambe, Kabupaten Deli Serdang).

Daftar Pustaka

- Aror, A.P.F., C.S. Rante and N.N. Wanta. 2017. Pemanfaatan Jamur Entomopatoge *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin Terhadap Larva *Plutella xylostella* (L.) Di Laboratorium. Skripsi. Universitas Sam Ratulangi. Manado. 15hlm.
- Arum, M.I. 2022. Uji Efektivitas Jamur Entomopatogen *Beauveria bassiana* dan *Metarhizium anisopliae* Pada Larva Ulat Grayak (*Spodoptera frugiperda* J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuide) di Rumah Kassa. Skripsi. USU. Medan.73hlm.
- Candrasekharan K, Nataraju B. 2011. *Beauveria bassiana* (Hyphomycetes: Moniliales) infection during ecdysis of silkworm *Bombyx mori* (Lepidoptera: Bombycidae). *Munis Entomol. Zool.* 6:312-316.
- Chen Wan-Hao, Han Yan-Feng, Liang Jian Dong, Liang Zong-Qi. 2019. Morphological and phylogenetic characterization of novel *Metarhizium* species in Guizhou, China. *Phytotaxa.* 419:189-196.
- Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan, Kementerian Pertanian. 2020. <https://ditjenpkh.pertanian.go.id>. [Diakses 2 Juni 2021]
- FAO dan CABI. 2019. *Community-Based Fall Armyworm (Spodoptera frugiperda) Monitoring, Early Warning and Management*. Training of Trainers Manual. Licence. CC BY NC-SA 3.0 IGO. pp.37-112.
- Hasnah, Susanna, Sably. H. 2012. Effectiveness of fungus *Beauveria bassiana* on mortality of *Nezara viridula*on stadia nymph and imago. *J. Floratek.* 7(1):13-24.
- Hasyim, A., Wiwin, S., Abdi, H dan Luthfy. 2016. Sinergisme jamur entomopatogen *Metarhizium anisopliae* dengan insektisida kimia untuk meningkatkan mortalitas ulat bawang *Spodoptera exigua*. *J. Hortikultura.* 26(2):257-266.
- Ikawati, B., Marbawati, D., Wahyudi, B.F. 2017. Effects of aquatic phase of *Beauveria bassiana* on *Anopheles maculatus* in a laboratory. *Buletin Penelitian Kesehatan.* 45(2):137-144.
- Kapriyanto, 2014. Patogenesis Isolat Cendawan *Metarhizium Anisopliae* Entomopatogen Terhadap Larva Uret Famili Scarabaeida. Skripsi. Universitas Jember. Jember. 8hlm.

- Kementerian Pertanian. 2019. Pengenalan Fall Armyworm (*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith) hama baru pada tanaman jagung di Indonesia. Jakarta: Balai Penelitian Tanaman Serealia. 64 p.
- Lalujan, L.E., G.S.S. Djarkasi, T.J.N. Tuju, D. Rawung and M.F. Sumual. 2017. Komposisi kimia dan gizi jagung lokal varietas manado kuning sebagai bahan pangan pengganti beras. *J. Tek. Pertanian*. 8(1):2-8.
- Lubis, W.H., 2021. Uji efektifitas cendawan entomopatogen isolat lokal dengan penambahan minyak nabati dalam mengendalikan ulat grayak *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). Tesis. Sekolah Pascasarjana, USU. Medan. 130hlm.
- Maharani Y, V.K. Dewi, L.T. Puspasari, L. Rizkie, Y. Hidayat, D. Dono. 2018. Cases of fall army worm *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae) attack on maize in Bandung, Garut and Sumedang District, West Java. *J. Cropsaver*. 2(1):39-46.
- Mardiana, Y., Salbiah, D., Laoh, J.H. 2015. The Use of several concentrations *Beauveria bassiana* Vullemin local to control Maruca testulalis Geyer at Long Beans Plant (*Vigna sinensis* L.). *JOM Faperta*. 2(1):1-11.
- Masyitah, Irna., S. F. Sitepu., I. Safni. 2017. Potensi jamur entomopatogen untuk mengendalikan ulat grayak *Spodoptera litura* pada tanaman tembakau *In Vivo*. *J. Agrotek FP USU*. (63):484-493.
- Nonci, N., Kalqutny, S.H., Mirsam, H., Muis, A., Azrai, M., Aqil, M. 2019. Pengenalan Fall Armyworm (*Spodoptera frugiperda* J.E. Smith) Hama Baru Pada Tanaman Jagung Di Indonesia. Kementerian Pertanian: Balai Penelitian Tanaman Serealia.
- Shahid, A.A., Rao, A.Q., Bakhsh, A., Husnain, T. 2012. Entomopathogenic fungi as biological controllers: New insight into their virulence and pathogenecity. *Arch. Biol. Sci. Belgrade*. 64(1):21-42.
- Sianturi N. B., Y. Pangestinarsih dan L. Lubis. 2014. Uji efektifitas jamur entomopatogen *Beauveria bassiana* (Bals.) dan *Metarhizium anisopliae* (Metch) terhadap *Chilo sacchariphagus* Boj. (Lepidoptera:Pyralidae) di Laboratorium. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan. *J. Agrotek*. 2(4):1607 1613.
- Surtkanti. 2011. Hama dan penyakit penting tanaman jagung dan pengendaliannya. *Dalam Seminar Nasional Tanaman Seleria*. hal.497.
- Thalib, R., Fernando, R., Khodijah, Meidalima, D., dan Herlinda, S. 2013. Patogenisitas isolate *B. bassiana* dan *M. anisopliae* asal tanah lebak dan pasang surut Sumatera Selatan untuk agens hayati *Scirpophaga Incertulas*. *J. HPT Tropika*. 13(1):10 18. ISSN 1411-7525.
- TMA El-Ghany. 2015. Jamur entomopatogen dan perannya dalam kontrol biologis. Jurusan Biologi Fakultas Sains Universitas Jazan KSA, Kairo. DOI: 10.4172/978-1 63278-065-2 66.
- 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 (*Glycine max* L.) di Rumah Kassa. *J. Agroekot*. 4(1):1-7.
- Ugine, T.A. 2011. The effect of temperature and exposure to *Beauveria bassiana* on tarnished plant bug *Lygus lineolaris* (Heteroptera: Miridae) population dynamics, and the broader implications of treating insects with entomopathogenic fungi over a range of temperatures. *Biol. Contr.* 59(3):373-383.