

UJI EFEKTIFITAS JAMUR ENTOMOPATOGEN
Beauveria bassiana dan *Metarrhizium anisopliae* TERHADAP
Mahasena corbetti PADA TANAMAN KELAPA SAWIT DI
RUMAH KASA

S K R I P S I

Oleh:

PIO ANGGUN LESTARI DAMANIK
NPM : 1304290180
Program Studi : AGROEKOTEKNOLOGI



FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2017

SUMMARY

PIO ANGGUN LESTARI DAMANIK, "**The Effectivity Test of Entomopatogenic Fungi *Beauveria Bassiana* and *Metarrhizium Anisopliae* Against *Mahasena Corbetti* On Palm Plantation In The Slaughter House**". Guided by Ir. Efrida Lubis, M.P as the Chairman of the Advisory Committee and Hilda Syafitri Darwis, S.P., M.P as Member of the Advisory Commission. The study was conducted at Kasa Growth Center Kopertis Region I Medan, starting from March to April 2017.

The objective of this study was to investigate the effectiveness of entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* and *Metarrhizium anisopliae* against pest caterpillar (*Mahasena corbetti*). This research use non factorial Randomized Design (RAL) with 3 replications that is P₀: Without Treatment, P₁: *B.bassiana* with density 10⁵, P₂: *B.bassiana* with density 10⁶, P₃: *B.bassiana* with 10⁷ density, P₄: *M.anisopliae* with a density of 10⁵, P₅: *M.anisopliae* with a density of 10⁵, P₆: *M.anisopliae* with a density of 10⁵. The results show that the highest mortality in *M.anisopliae* application with spore density 10⁵ or seen in treatment P₅ is 89, 96%, while the highest mortality in *B.bassiana* application with spore density 10⁶ or seen in treatment P₃ that is 78,32%. The results showed that *M.corbetti* who died of his body became hard and covered with white hyphae, the condition is called mummification.

Keywords: Caterpillar, Entomopathogenic Fungi, Biological Control

RINGKASAN

PIO ANGGUN LESTARI DAMANIK, “Uji Efektifitas Jamur Entomopatogen *Beauveria Bassiana* Dan *Metarrhizium Anisopliae* Terhadap *Mahasena Corbetti* Pada Tanaman Kelapa Sawit Di Rumah Kasa”. Dibimbing oleh Ir. Efrida Lubis, M.P sebagai Ketua Komisi Pembimbing dan Hilda Syafitri Darwis, S.P., M.P sebagai Anggota Komisi Pembimbing. Penelitian dilaksanakan di Rumah Kasa Growth Center Kopertis Wilayah IMedan, dimulai pada bulan Maret sampai April 2017.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui efektifitas jamur entomopatogen *Beauveria bassiana* dan *Metarrhizium anisopliae* terhadap hama ulat kantong (*Mahasena corbetti*). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan 3 ulangan yaitu P₀ : Tanpa Perlakuan (Control), P₁ : *B.bassiana* dengan kerapatan 10⁵, P₂ : *B.bassiana* dengan kerapatan 10⁶, P₃ : *B.bassiana* dengan kerapatan 10⁷, P₄ : *M.anisopliae* dengan kerapatan 10⁵, P₅ : *M.anisopliae* dengan kerapatan 10⁵, P₆ : *M.anisopliae* dengan kerapatan 10⁵. Hasil menunjukkan bahwa kematian tertinggi pada aplikasi *M.anisopliae* dengan kerapatan spora 10⁵ atau terlihat pada perlakuan P₅ yaitu 89,96%, sedangkan kematian tertinggi pada aplikasi *B.bassiana* dengan kerapatan spora 10⁶ atau terlihat pada perlakuan P₃ yaitu 78,32%. Hasil menunjukkan bahwa *M.corbetti* yang mati tubuhnya menjadi keras dan diselimuti hifa berwarna putih, keadaan tersebut dinamakan mumifikasi.

Kata kunci : Ulat kantong, Jamur Entomopatogen, Pengendalian Hayati

RIWAYAT HIDUP

Pio Anggun Lestari Damanik, dilahirkan pada tanggal 10 Februari 1996 di Kota Pematangsiantar Provinsi Sumatera Utara. Merupakan anak tunggal dari pasangan ayahanda Armansyah Damanik dan ibunda Asnidar Hasibuan.

Jenjang pendidikan yang pernah ditempuh penulis adalah sebagai berikut:

1. Tahun 2007 telah menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar (SD) Perguruan Masyarakat Rakyat Kota Pematangsiantar.
2. Tahun 2010 telah menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Negeri 4 Pematangsiantar Kota Pematangsiantar.
3. Tahun 2013 telah menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA Negeri 4 Pematangsiantar Kota Pematangsiantar.
4. Tahun 2013 telah diterima sebagai mahasiswa Strata-1 (S1) pada program studi Agroekoteknologi di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Kegiatan yang pernah diikuti selama menjadi mahasiswa Fakultas Pertanian UMSU adalah:

1. Mengikuti Masa Perkenalan Mahasiswa Baru (MPMB) Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) Fakultas Pertanian UMSU tahun 2013.
2. Mengikuti MASTA (Masa Ta'rif) PK IMM (Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah) Fakultas Pertanian UMSU 2013.
3. Penulis tercatat sebagai anggota bidang Pemberdayaan Wanita dalam Organisasi HIMAGRO (Himpunan Mahasiswa Agroekoteknologi) Fakultas Pertanian UMSU periode 2015 – 2016.

4. Penulis tercatat sebagai Anggota BPO (Badan Pengawas Organisasi) HIMAGRO Fakultas Pertanian UMSU periode 2016 -2017.
5. Penulis Juara 2 grup lomba masak tradisional dalam IMM Karnaval 2 PK IMM FAPERTA UMSU P.A 2015-2016.
6. Melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) Unit Marihat Kabupaten Simalungun Provinsi Sumatera Utara pada tahun 2016.
5. Melaksanakan penelitian skripsi di laboratorium Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Growth Centre Kopertis Wilayah – 1, Jln. Peratun, No. 1 Medan dan Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan (BBPPTP) Medan pada bulan Maret 2017.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT karena rahmat dan hidayah-NYA penulis dapat menyelesaikan skripsi penelitian yang berjudul “UJI EFEKTIFITAS JAMUR ENTOMOPATOGEN *Beauveria bassiana* DAN *Metarrhizium anisopliae* TERHADAP *Mahasena corbetti* PADA TANAMAN KELAPA SAWIT DI RUMAH KASA” tepat waktu.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Alridiwirah, M.M., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Ibu Dr. Wan Arfiani Barus, M.P. selaku Ketua Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Ibu Ir. Efrida Lubis, M.P selaku Ketua Komisi Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan banyak masukan.
4. Ibu Hilda Syafitri Darwis, S.P., M.P selaku Anggota Komisi Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan banyak masukan.
5. Biro administrasi yang mempermudah segala urusan administrasi perkuliahan.
6. Kedua orang tua tercinta, Ayahanda Armansyah Damanik dan Ibunda Asnidar Hasibuan yang senantiasa memberikan doa, cinta dan semangat serta dukungan yang sangat berharga, baik dalam bentuk moril maupun materil selama penulis menjalankan studi hingga penyusunan skripsi ini.

7. Growth Center Korwil I khususnya Bapak Nainggolan yang telah berkenan membantu dan mempermudah penulis selama melakukan penelitian.
8. Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan (BBPPTP) khususnya Ibu Hilda Syafitri Darwis, S.P., M.P yang berkenan bekerja sama dengan penulis untuk melakukan penelitian.
9. Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) Unit Marihat khususnya Ibunda Asnidar Hasibuan dan Abangda Ganessha yang telah membantu menyediakan bahan penelitian saya.
10. Teristimewa Abangda Bayu Prasetyo Hadi yang telah memberikan banyak masukan, dukungan dan semangat dalam segala hal positif.
11. Terkhusus sahabat-sahabat saya Junardi Akbar Wijaya, Sri Fadilah Anugrah, Fahrunnisa, Hari Ifan Maulana, Ubay Dillah Marpaung, Herdyan Irawan Tanjung, Peri Abdi Setiawan, Sri Mahdalena Siregar, Tambah Berutu, Zaka Apdillah dan Muhammad Agus yang telah memberikan banyak masukan dan semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
12. Rekan-rekan mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Program Studi Agroekoteknologi stambuk 2013, khususnya Agroekoteknologi 3.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih sangat jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat dibutuhkan agar skripsi ini dapat menjadi lebih baik nantinya.

Medan, April 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
SUMMARY	i
RINGKASAN	ii
RIWAYAT HIDUP	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
PENDAHULUAN	1
LatarBelakang	1
Tujuan Penelitian	3
Hipotesis Penelitian	3
Kegunaan Penelitian	4
TINJAUAN PUSTAKA	5
Biologi Ulat Kantong (<i>Mahasena corbetti</i>)	5
Gejala serangan	6
Biologi Jamur Entomopatogen <i>Beauveria bassiana</i>	8
Mekanisme Infeksi <i>Beauveria bassiana</i>	9
Biologi Jamur Entomopatogen <i>Metarrhizium anisopliae</i>	11
Mekanisme Infeksi <i>Metarrhizium anisopliae</i>	13
BAHAN DAN METODE	15

Tempat dan Waktu	15
Bahan dan Alat	15
Metode Penelitian	16
Pelaksanaan Penelitian	16
Persiapan Tanaman Inang	16
Persiapan <i>B.bassiana</i> dan <i>M.anisopliae</i>	16
Penyediaan hama Ulat Kantong (<i>Mahasena corbetti</i>).....	17
Introduksi Ulat Kantong (<i>Mahasena corbetti</i>) Pada Tanaman	17
Pembuatan Suspensi Jamur <i>Beauveria bassiana</i> dan <i>Metarrhizium anisopliae</i>	17
Aplikasi Jamur <i>Beauveria bassiana</i> dan <i>Metarrhizium anisopliae</i>	17
Parameter Pengamatan	17
Waktu Mortalitas	17
Re-Isolasi <i>M.corbetti</i>	18
Persentase Mortalitas	18
Intensitas Serangan	18
HASIL DAN PEMBAHASAN	20
Waktu Mortalitas	20
Re-Isolasi <i>M.corbetti</i>	22
Persentase Mortalitas	22
Intensitas Serangan	26
KESIMPULAN DAN SARAN	28

Kesimpulan	28
Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	31

DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
1.	Pengamatan Mortalitas <i>Mahasena corbetti</i> Pada Peng-aplikasian Entomopatogen.....	20
2.	Rataan Persentase Mortalitas Hama <i>M.corbetti</i> (%) pada Perlakuan Entomopatogen.....	23
3.	Data Rataan Intensitas Serangan <i>M.corbetti</i> (%) Sebelum dan Setelah Pengaplikasian Jamur Entomopatogen.....	26

DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
1.	Hama Ulat Kantong (<i>Mahasena corbetti</i>).....	6
2.	Tingkat kerusakan hama Ulat Kantong	7
3.	Tingkat kerusakan hama Ulat Kantong	8
4.	Mumifikasi pada Ulat Kantong (<i>M. corbetti</i>)	21
5.	Spora dari Jamur Entomopatogen yang di- <i>Sporulasi</i> di lab- oratorium	22
6.	Histogram Mortalitas Hama <i>M.corbetti</i> pada Pengamatan 9-11 HSA	25

DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Halaman
1.	Bagan Penelitian	31
2.	Data Pengamatan Mortalitas Hama 2 HSA.....	32
3.	Data Pengamatan Mortalitas Hama 3 HSA	33
4.	Data Pengamatan Mortalitas Hama 4 HSA	34
5.	Data Pengamatan Mortalitas Hama 5 HSA	35
6.	Data Pengamatan Mortalitas Hama 6 HSA	36
7.	Data Pengamatan Mortalitas Hama 7 HSA.....	37
8.	Data Pengamatan Mortalitas Hama 8 HSA.....	38
9.	Data Pengamatan Mortalitas Hama 9 HSA.....	39
10.	Data Pengamatan Mortalitas Hama 10 HSA.....	40
11.	Data Pengamatan Mortalitas Hama 11 HSA	41
12.	Data Pengamatan Intensitas Serangan Setelah Pengaplikasian Jamur Entomopatogen	42
13.	Data Pengamatan Intensitas Serangan Setelah Pengaplikasian Jamur Entomopatogen	43

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Perkembangan industri kelapa sawit di Indonesia mengalami kemajuan yang pesat, terutama peningkatan luas lahan dan produksi kelapa sawit. Perkembangan luas perkebunan kelapa sawit di Indonesia selama sepuluh tahun terakhir meningkat dari 2.2 juta ha pada tahun 1997 menjadi 4.1 juta ha pada tahun 2007 atau meningkat 7.5%/tahun. Produktivitas CPO kelapa sawit meningkat dari 3.52 ton/ha pada tahun 2011 menjadi 3.57 ton/ha pada tahun 2012 dengan luasan 9 juta ha (Iskandar, 2014).

Hama dan penyakit adalah salah satu faktor penting yang harus diperhatikan dalam pembudidayaan kelapa sawit, akibat serangan hama dapat menurunkan produksi dan kematian tanaman. Hama dan penyakit dapat menyerang tanaman kelapa sawit mulai dari pembibitan hingga tanaman menghasilkan. Namun demikian, serangan hama selalu menjadi persoalan yang sewaktu-waktu dapat meledak dan menimbulkan kerugian yang sangat signifikan. Serangan hama serangga yang sering dijumpai pada tanaman kelapa sawit adalah jenis Serangga Lepidoptera seperti ulat kantong (Psychidae), Ulat api (Limacodidae) dan ulat bulu (Limantriidae) merupakan spesies lokal yang ada di Indonesia yang beradaptasi dengan kelapa sawit dan hingga saat ini diperhitungkan sebagai hama penting (Sihombing, 2015).

Berdasarkan data dari Pusat Penelitian Kelapa Sawit (2009), permasalahan penting dalam perkebunan tanaman kelapa sawit adalah serangan ulat pemakan daun (UPDKS) yang menyerang baik pada periode tanaman belum menghasilkan

(TBM) maupun tanaman menghasilkan (TM). UPDKS yang menimbulkan kerugian adalah ulat api (Lepidoptera: Limacodidae) dan ulat kantong (Lepidoptera: Psychidae). Penurunan jumlah produksi kelapa sawit akibat serangan hama tersebut mencapai 40% atau sekitar 6,4 ton/ha. Masalah hama tersebut di perkebunan kelapa sawit umumnya diatasi dengan menggunakan insektisida kimia sintetik, namun akan berdampak negatif bagi lingkungan. Teknik pengendalian hayati yang ramah lingkungan dan berkesinambungan perlu diterapkan, salah satunya dengan memaksimalkan peran predator atau pemangsa (Cendramadi, 2011).

Salah satu spesies ulat kantong adalah *Mahasena corbetti* yang sering menimbulkan kerusakan berat pada tanaman kelapa sawit. Keadaan ini terjadi karena dalam siklus hidup produksi telur sangat tinggi, sex ratio tinggi, kemampuan untuk hidup tanpa kompetisi, daya adaptasi tinggi, umur pendek, populasi lebih tinggi dan belum ditemukan varietas unggul tahan ulat kantong. Ulat kantong merupakan hama pemakan daun kelapa sawit yang sering merugikan perkebunan kelapa sawit. Besarnya biaya yang harus dikeluarkan untuk pembelian insektisida dan dampak negatif yang ditimbulkan akibat insektisida telah menimbulkan pemikiran ke arah penggunaan musuh alami (Billy, 2009).

Pengendalian yang digunakan selama ini adalah dengan menggunakan bahan kimia. Insektisida kimia selain mengganggu kelangsungan hidup musuh alami, bahan ini juga memberikan efek yang buruk terhadap kesehatan pekerja perkebunan dan lingkungan. Pengendalian hama secara kimiawi akan lebih berbahaya lagi jika pihak perkebunan menerapkan pengendalian ulat dengan metode pengasapan menggunakan sintetik piretroid pada populasi yang rendah.

Hal ini dapat menyebabkan populasi hama semakin meningkat baik frekuensi maupun tingkat kerusakannya (Wood, 2008). Selain menyebabkan resistensi terhadap hama sasaran, penggunaan insektisida kimia yang non selektif secara terus menerus dapat menyebabkan munculnya hama sekunder yang bukan sasaran sehingga pengendalian akan semakin rumit dan menyebabkan peningkatan biaya pengendalian (Lisanti dan Wood, 2009).

Pertanian berkelanjutan pada abad 21 akan lebih mengedepankan upaya alternatif pengelolaan serangga hama yang ramah lingkungan dan meminimalkan kontak antara manusia dengan insektisida kimia. Patogen serangga (entomopatogen) yang berpeluang untuk mengisi kebutuhan akan alternatif pengendalian hama masih membutuhkan beberapa perbaikan. Perbaikan tersebut termasuk perbaikan potensi, produksi dan formulasi. Dibutuhkan pemahaman yang tepat terhadap kemampuannya berintegrasi dengan ekosistem, dan kesesuaiannya dengan lingkungan dan komponen PHT lainnya, serta dapat diterima oleh petani atau pengguna (Nugrohorini *dkk*, 2009)

Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui efektifitas jamur entomopatogen *Beauveria bassiana* dan *Metarrhizium anisopliae* terhadap hama ulat kantong (*Mahasena corbetti*) pada tanaman Kelapa Sawit.

Hipotesis Penelitian

1. Ada perbedaan pengaruh jamur *Bauveria basianna* dan jamur *Metarrhizium anisopliae* terhadap hama ulat kantong (*Mahasena corbetti*).
2. Ada pengaruh perbedaan beberapa konsentrasi jamur sebagai agen hayati terhadap mortalitas hama ulat kantong (*Mahasena corbetti*).

Kegunaan Penelitian

1. Sebagai bahan penulisan skripsi untuk melengkapi persyaratan dalam menempuh ujian sarjana di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
2. Sebagai bahan informasi bagi seluruh pihak yang membutuhkan tentang pengendalian hama ulat kantong (*Mahasena corbetti*).

TINJAUAN PUSTAKA

Biologi Ulat Kantong (*Mahasena corbetti*)

Klassifikasi *Mahasena corbetti* menurut (Nugroho, 2010) sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insecta
Ordo	: Lepidoptera
Family	: psychidae
Genus	: <i>Mahasena</i>
Species	: <i>Mahasena corbetti</i>

Ngengat *M.corbetti* jantan bersayap normal dengan rentangan sayap sekitar 30 mm berwarna cokelat tua. Seekor ngengat *M.corbetti* betina mampu menghasilkan telur 2.000-3.000 butir. Telur menetas dalam waktu sekitar 16 hari. Waktu perkembangan mencapai 124 hari. Ulat yang baru muncul sangat aktif dan bergantung menggunakan benang-benang air liurnya, sehingga mudah menyebar dengan bantuan angin, terbawa manusia atau binatang. Ulat sangat aktif makan sambil membuat kantung dari potongan daun. Ulat bergerak dan makan dengan hanya mengeluarkan kepala dan kaki depannya dari dalam kantung. Ulat awalnya berada di permukaan atas daun tetapi setelah kantung semakin besar akan berpindah dan menggantung di bagian permukaan bawah daun. Pada akhir perkembangannya, panjang ulat dapat mencapai 30-50 mm. Stadia berkempompong ada di dalam kantung selama lebih kurang 30 hari. Kempompong

jantan bertipe oktekta, sedangkan kepompong betina berbentuk vermiform (Nugroho, 2010).



Gambar 1. Hama Ulat Kantong (*Mahasena corbetti*)
Sumber: foto langsung

Gejala Serangan

Ulat muda sudah dapat mengeluarkan benang sutra menggantung, yang kemudian digunakan untuk menyebar dengan bantuan angin, setelah menetap di suatu tempat ulat kantung membentuk kantong sendiri. Ulat ini bergerak dengan mengeluarkan kepala dan sebagian dadanya untuk memakan daun, bunga maupun kulit tanaman sehingga menyebabkan daun menggulung karena ulat ini membentuk kantong. Ulat yang sangat muda hanya memakan permukaan bawah daun. Ulat dewasa menghabiskan daun dan pinggir sampai ke lidi. Serangan dari pelepah daun yang lebih tua mengarah ke pelepah daun yang lebih muda. Daun yang terserang menjadi rusak, berlubang dan tidak utuh lagi kemudian daun menjadi kering dan berwarna abu-abu serangan menyebabkan daun berlubang-lubang (Nugroho, 2010).

Kerusakan yang terjadi akibat serangan hama ini sangat kecil dan akan terjadi kerusakan besar ketika mereka ada dalam jumlah yang sangat besar. Larva muda memakan jaringan epidermis dan larva yang lebih tua mampu membuat lubang pada daun kelapa sawit. Akan terjadi nekrosis dan skeletonisasi pada jaringan daun. Kerusakan ini akan berdampak pada pertanaman kelapa sawit ke depannya. Tanaman dapat kehilangan hasil hingga 40% pada tahun pertama setelah terjadi serangan hama terhadap ratusan hektar pertanaman yang telah mengalami defoliiasi. Pada tahun berikutnya pengendalian tidak mampu dilakukan secara sempurna. Batas populasi kritis untuk ulat kantong adalah 5-6 ekor ulat/pelepah. Ketika jumlah ulat melampaui batas populasi kritis maka akan dilakukan pengendalian (Pahan, 2006).

Ulat kantong memiliki skala tingkat kerusakan yang berbeda-beda. Tingkat kerusakan yang diakibatkan oleh hama ulat kantong terbagi atas 6 skala, yaitu 0 : sehat, 1 : Sangat ringan (1-20%), 2 : Ringan (21-40), 3 : Sedang (41-60%), 4 : Berat (61-80%), 5 : Sangat berat (81-100%) (Gambar 2 dan 3).



Gambar 2. Tingkat kerusakan hama Ulat Kantong
Sumber : *Panduan Lengkap Kelapa Sawit Manajemen Agribisnis .
Penebar Swadaya, Jakarta*



Gambar 3. Tingkat kerusakan hama Ulat Kantong
Sumber : *Panduan Lengkap Kelapa Sawit Manajemen Agribisnis .*
Penebar Swadaya, Jakarta

Biologi Jamur *Beauveria bassiana* (Bals.)

Biologi Jamur *Beauveria bassiana* (Bals.) menurut (Soetopo , 2007) adalah sebagai berikut :

- Kingdom : Fungi
Phylum : Ascomycota
Class : Sordariomycetes
Order : Hypocreales
Family : Clavicipitaceae
Genus : *Beauveria*
Spesies : *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill

Cendawan entomopatogen penyebab penyakit pada serangga pertama kali ditemukan oleh Agostino bassi di Beauce, Perancis. Yang kemudian mengujinya pada ulat sutera (*Bombyx mori*). Penelitian tersebut bukan hanya sebagai penemuan penyakit pertama pada serangga, tetapi juga yang pertama untuk binatang. Sebagai penghormatan kepada Agostino Bassi, cendawan ini kemudian diberi nama *Beauveria bassiana*. Cendawan *B. bassiana* juga dikenal sebagai penyakit *white muscardine* karena miselia dan konidia (spora) yang dihasilkan

berwarna putih, bentuknya oval, dan tumbuh secara zig zag pada konidiopornya. Cendawan ini memiliki kisaran inang serangga yang sangat luas, meliputi ordo Lepidoptera, Coleoptera dan Hemiptera. Selain itu, infeksiya juga sering ditemukan pada serangga-serangga Diptera maupun Hymenoptera. Serangga inang utama *B. bassiana* antara lain: kutu pengisap (aphid), kutu putih (*whitefly*), belalang, hama pengisap, lalat, kumbang, ulat, thrips, tungau dan beberapa spesies uret. Sedangkan habitat tanamannya mulai tanaman kedelai, sayur-sayuran, kapas, jeruk, buah-buahan, tanaman hias, hingga tanaman-tanaman hutan (Soetopo, 2007).

Mekanisme Infeksi *Beauveria bassiana*

B. bassiana menginfeksi inang melalui permukaan kulit, saluran makanan atau pernafasan. Keberhasilan infeksi tersebut dipengaruhi oleh faktor lingkungan, seperti suhu dan kelembaban. Mekanisme penetrasi dimulai dengan pertumbuhan spora pada kutikula, selanjutnya hifa mengeluarkan enzim kitinase, lipase dan protease yang membantu dalam menguraikan kutikula serangga. Penetrasi kutikula umumnya berlangsung 12 sampai 24 jam. Di dalam epidermis, miselium berkembang radial dan akhirnya dapat mencapai pembuluh darah serangga dalam waktu 1 sampai 2 hari. Aktivitas peredaran darah selanjutnya dirusak sehingga darah menjadi lebih kental, peredarannya menjadi lambat dan akhirnya berhenti. Tingkat keasaman (pH) darah meningkat, terjadi paralysis dan akhirnya serangga mati. Kecepatan *B. bassiana* membunuh inang dipengaruhi oleh penyebaran jamur dalam tubuh inang. Dua puluh empat jam setelah inokulasi, spora akan berkecambah dan mempenetrasi kulit serangga (Junianto dan Sulistyowati, 1984).

Gejala hama yang terinfeksi oleh *B. bassiana* akan mati memperlihatkan gejala tidak aktif bergerak. Gejala ini akan terlihat 3-10 hari setelah infeksi. Serangga terinfeksi *B. bassiana*, gejala awalnya menjadi lemah, kepekaan dan aktivitas makan berkurang, lambat laun serangga tersebut mati. Kematian serangga oleh *B. bassiana* disebabkan oleh produksi mikotoksin, hambatan mekanik atau kerusakan fisik akibat pertumbuhan dan perkembangan miselium atau perubahan patologik dalam haemolymph. Tanda-tanda serangga yang mati terinfeksi *B. bassiana* yaitu terjadi perubahan warna hitam atau bercak gelap pada kulit serangga. Bercak tersebut disebabkan oleh jamur yang melakukan penetrasi sehingga tubuh serangga menjadi kaku dan terbungkus oleh pertumbuhan jamur seperti mengalami mumifikasi. Pada awalnya hifa muncul pada permukaan tubuh yang lunak atau pada antar segmen, akhirnya seluruh permukaan tubuh ditutupi oleh serbuk berwarna putih seperti bedak (Vidiyastuti, 2016).

B. bassiana memproduksi toksin yang disebut beauvericin. Antibiotik ini dapat menyebabkan gangguan pada fungsi hemolimfa dan nukleus serangga, sehingga mengakibatkan pembengkakan yang disertai pengerasan pada serangga yang terinfeksi. Selain secara kontak *B. bassiana* juga dapat menginfeksi serangga melalui inokulasi atau kontaminasi pakan. (Broome *et al.* 1976 dalam Indrayani, 2007) menyatakan bahwa 37% dari konidia *B. bassiana* yang dicampurkan ke dalam pakan semut api (*Solenopsis richteri*) berkecambah di dalam saluran pencernaan inangnya dalam waktu 72 jam, sedangkan hifanya mampu menembus dinding usus antara 60-72 jam. Di dalam tubuh inangnya cendawan ini dengan cepat memperbanyak diri hingga seluruh jaringan serangga terinfeksi.

Serangga yang telah terinfeksi *B.bassiana* biasanya akan berhenti makan, sehingga menjadi lemah dan kematiannya bisa lebih cepat. Serangga yang mati tidak selalu disertai gejala pertumbuhan spora. Contohnya aphid yang terinfeksi *B.bassiana* hanya mengalami pembengkakan tanpa terjadi perubahan warna. Demikian pula tempayak lalat yang terinfeksi *B.bassiana* sering ditemukan secara berkelompok pada ujung-ujung rerumputan. Kematian serangga biasanya disebabkan oleh kerusakan jaringan secara menyeluruh dan atau karena toksin yang diproduksi oleh cendawan. Menurut (Cheung dan Grula, 1982 dalam Indrayani, 2007), penyakit white muscardine yang menyerang saluran pencernaan *Heliothis zea* mengakibatkan gangguan nutrisi hingga kematian. Serangga yang terbunuh tubuhnya akan berwarna putih karena ditumbuhi konidia *B.bassiana*. Jumlah konidia yang dapat dihasilkan oleh satu serangga ditentukan oleh besar kecilnya ukuran serangga tersebut. Setiap serangga terinfeksi *B.bassiana* akan efektif menjadi sumber infeksi bagi serangga sehat di sekitarnya (Indrayani, 2007).

Biologi Jamur *Metarrhizium anisopliae*

Klasifikasi jamur *M. anisopliae* menurut (Umiati, 2013) sebagai berikut :

Kingdom : Fungi
Division : Amastigomycota
Classis : Deuteromycetes
Ordo : Moniliales
Familia : Moniliaceae
Genus : *Metarrhizium*
Species : *Metarrhizium anisopliae*

Cendawan ini biasa disebut dengan *greenmuscardine fungus* dan tersebar luas di seluruh dunia (Lee dan Hou 1989; Tanada dan Kaya 1993; Kanga *et al.* 2003; Strack 2003 *dalam* Umiati, 2013). *M. anisopliae* telah lama digunakan sebagai agen hayati dan dapat menginfeksi beberapa jenis serangga antara lain dari ordo Coleoptera, Lepidoptera, Homoptera, Hemiptera dan Isoptera. Cendawan ini pertama kali digunakan untuk mengendalikan hama kumbang kelapa lebih dari 85 tahun yang lalu dan sejak itu digunakan di beberapa Negara termasuk Indonesia. Pada awal pertumbuhannya koloni cendawan berwarna putih kemudian berubah menjadi hijau gelap dengan bertambahnya umur. Koloni dapat tumbuh dengan cepat pada beberapa media seperti *potato dextrose agar* (PDA), jagung dan beras. Miselium bersekat, diameter 1,98-2,97 μm , konidiofor tersusun tegak, berlapis dan bercabang yang dipenuhi dengan konidia. Konidia bersel satu berwarna hialin, berbentuk bulat silinder dengan ukuran 9,94 x 3,96 μm . Cendawan ini bersifat parasit pada beberapa jenis serangga dan bersifat saprofit di dalam tanah dengan bertahan pada sisa-sisa tanaman (Barnett dan Hunter 1972; Alexopoulos dan Mims 1979 *dalam* Umiati, 2013).

Temperatur optimum untuk pertumbuhan *M. anisopliae* berkisar 22-27°C, walaupun beberapa laporan menyebutkan bahwa cendawan masih dapat tumbuh pada temperatur yang lebih dingin. Konidia akan membentuk kecambah pada kelembapan di atas 90%, namun demikian (Milner *et al.* 1997 *dalam* Umiati, 2013) melaporkan bahwa konidia akan berkecambah dengan baik dan patogenesisnya meningkat bila kelembapan udara sangat tinggi hingga 100%. Patogenesis cendawan *M. anisopliae* akan menurun apabila kelembapan udara di bawah 86% (Umiati, 2013).

Mekanisme Infeksi *Metarrhizium anisopliae*

Mekanisme infeksi *Metarrhizium anisopliae* dapat terjadi melalui 4 tahap yaitu: 1. Inokulasi, yaitu kontak antara propagul cendawan dengan tubuh serangga. Propagul cendawan *M. anisopliae* berupa konidia karena merupakan cendawan yang berkembang biak secara tidak sempurna; 2. Penempelan dan perkecambahan propagul cendawan pada integumen serangga. Pada tahap ini cendawan dapat memanfaatkan senyawa-senyawa yang terdapat pada integumen; 3. Penetrasi dan invasi, dalam melakukan penetrasi menembus integumen, cendawan membentuk tabung kecambah. Penembusan dilakukan secara mekanis atau kimiawi dengan mengeluarkan enzim dan toksin; 4. Destruksi pada titik penetrasi dan terbentuknya blastospora yang kemudian beredar ke dalam hemolimfa dan membentuk hifa sekunder untuk menyerang jaringan (Yanti, 2003).

Metabolit sekunder yang dihasilkan jamur ini adalah mikotoksin yang disebut destruksin, yang merupakan siklo depsipeptide dengan lima asam amino. Kelompok depsipeptide ini disebut destruksin A, B, C, D dan E. Destruksin berpengaruh terhadap organel sel target (mitokondria, retikulum endoplasma dan membran nukleus), menyebabkan paralysis sel. Selain itu juga berpengaruh terhadap kelainan fungsi lambung tengah, tubulus malfigi, hemosit dan jaringan otot larva (Tanada dan Kaya, 1993 dalam Rustama dkk., 2008).

Enam senyawa enzim dikeluarkan oleh *M. anisopliae* untuk menginfeksi, yaitu: lipase, khitinase, amilase, protease, pospatase dan esterase (Prayogo dkk., 2005). Protease merupakan enzim pendegradasi kutikula paling utama dan aktivitas enzim ini merangsang kehadiran enzim kitinase. Aktivitas enzim kitinase berlangsung umumnya pada awal pertumbuhan jamur, pembentukan konidia dan

sporulasi konidiospora. Tingkat virulensi strain jamur dapat menghasilkan enzim ekstraseluler dalam jumlah besar seperti lipase, estererase, protease dan α -glukanase (Mia *dkk*, 2008).

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di Rumah kasa Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Growth Center Kopertis Wilayah-I, Jalan Peratun No.1 Kenangan Baru, Percut Sei Tuan, Kota Medan dan dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan April 2017.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman kelapa sawit berumur ± 6 bulan, PDA, biakan murni *B.bassiana*, biakan murni *M.anisopliae*, *M.corbetti* dan aquadest.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kertas label, cawan petri, haemositometer, beacker glass, mikroskop, batang pengaduk, laminar, bunsen, handsprayer, buku data, alat dokumentasi dan alat-alat tulis.

Metode Penelitian

Metode Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non Faktorial dengan 3 ulangan. Perlakuan yang diuji terdiri dari:

- P₀ : Tanpa Perlakuan
- P₁ : *Beauveria bassiana* kerapatan konidia 10⁵
- P₂ : *Beauveria bassiana* kerapatan konidia 10⁶
- P₃ : *Beauveria bassiana* kerapatan konidia 10⁷
- P₄ : *Metarrhizium anisopliae* kerapatan konidia 10⁵
- P₅ : *Metarrhizium anisopliae* kerapatan konidia 10⁶
- P₆ : *Metarrhizium anisopliae* kerapatan konidia 10⁷

Jumlah ulangan	: 3 ulangan
Jumlah perlakuan	: 7 unit
Jumlah hama/tanaman	: 6 hama
Jumlah hama seluruhnya	: 126 hama

Dari hasil penelitian dianalisis dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dan dilanjutkan dengan uji lanjutan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf beda nyata 0,01%.

Model Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non Faktorial yang digunakan sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + T_j + \epsilon_{ij}$$

Dimana:

Y_{ij} : Respon atau nilai pengamatan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

μ : Nilai tengah umum

α_i : Pengaruh ulangan pada taraf ke-i

T_j : Pengaruh perlakuan ada taraf ke-j

ϵ_{ij} : Pengaruh galat percobaan dari ulangan pada taraf ke-i dan perlakuan pada taraf ke-j

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan Tanaman Inang

Tanaman inang yang digunakan ialah bibit tanaman kelapa sawit yang masih berumur ± 6 bulan.

Persiapan *B.bassiana* dan *M.anisopliae*

Isolat murni jamur *B.bassiana* dan *M.anisopliae* diperoleh dari Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan (BBPPTP), biakan murni

ditumbuhkembali kemudian diperbanyak lagi pada media PDA (*Potatto Dextrose Agar*).

Penyediaan hama ulat kantong (*Mahasena corbetti* tams)

Hama ulat kantong *M.corbetti* dikumpulkan dari lapangan. Hama ulat kantong yang digunakan adalah instar 2-4.

Introduksi Ulat kantong (*Mahasena corbetti* tams) Pada Tanaman

Hama ulat kantong *M.corbetti* diIntroduksi pada bibit tanaman kelapa sawit yang telah disiapkan dan dilakukan pada pagi hari.

Pembuatan Suspensi Jamur *B. bassiana* dan *M. Anisopliae*

Pembuatan suspensi konidia dilakukan dengan cara mengambil koloni jamur dari isolat murni kemudian dicampur dengan aquades steril, diaduk dan disaring hingga membentuk suspensi, kemudian dihitung kerapatan konidianya dengan menggunakan *haemasitometer* dan diamati di bawah mikroskop. Kemudian diencerkan sesuai perlakuan yaitu kerapatan spora 10^5 , 10^6 dan 10^7 .

Aplikasi Jamur *B. bassiana* dan *M. Anisopliae*

Pengaplikasian suspensi jamur dilakukan 1 kali, yaitu: setelah dua hari hama di Introduksi pada tanaman inang. Pengaplikasian dilakukan pada waktu sore hari dengan disemprotkan pada tanaman kelapa sawit yang telah terserang *M.corbetti*.

Parameter Pengamatan

Waktu Mortalitas

Pengamatan dilakukan setiap hari dan dihitung pada hari beberapa mengalami kematian dengan mengamati gejala perubahan fisik pada *M.corbetti*.

Re-Isolasi *M.corbetti*

M.corbetti yang mati dibawa ke Laboratorium untuk melihat apakah jamur entomopatogen yang diaplikasikan benar menjadi penyebab kematian *M.corbetti*.

Persentase mortalitas

Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah ulat yang mati. Interval waktu pengamatan dilakukan 1 x 24 jam setelah pengaplikasian Jamur *B.bassiana* dan *M.anisopliae*. Pengamatan selesai dilakukan apabila persentase mortalitas pada salah satu perlakuan yang telah mencapai 100%. Persentase ulat kantong yang mati dihitung dengan menggunakan rumus (Fagoone dan Lauge, 1981 dalam Setiawan dan Supriyadi 2014):

$$M = \frac{a}{a+b} \times 100 \%$$

Keterangan:

- M : Persentase mortalitas hama
- a : Jumlah hama yang mati
- b : Jumlah hama yang hidup

Intensitas Serangan

Pengamatan intensitas serangan dilakukan dengan mengamati gejala serangan pada daun. Pengamatan dilakukan sebelum dan setelah pengaplikasian jamur dengan rumus (Kilmaskossu dan Nero-kouw, 1993 dalam Nugraha dkk, 2013) sebagai berikut :

$$I = \frac{\sum(n \times v)}{N \times Z} \times 100\%$$

Dimana :

I : Intensitas serangan hama

n : Jumlah daun rusak tiap kategori serangan

v : Nilai skala tiap kategori terserang

N : Jumlah daun yang diamati

Z : Nilai skala tertinggi kategori serangan

Nilai skala dapat dikategorikan sebagai berikut :

Skala 0 : daun bersih tidak ada serangan

Skala 1 : 1-20% yang terserang dari jumlah daun yang diamati

Skala 2 : 21-40% yang terserang dari jumlah daun yang diamati

Skala 3 : 41-60% yang terserang dari jumlah daun yang diamati

Skala 4 : 61-80% yang terserang dari jumlah daun yang diamati

Skala 5 : 81-100% yang terserang dari jumlah daun yang diamati

HASIL DAN PEMBAHASAN

Waktu Mortalitas

Tabel 1. Pengamatan Mortalitas *Mahasena corbetti* Pada Pengaplikasian Entomopatogen

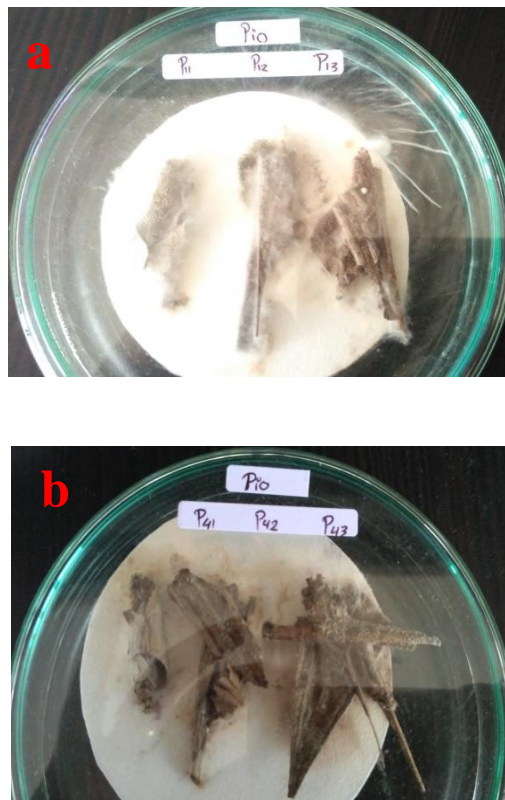
Perlakuan	Waktu Kematian (HSA)
P ₀ (Kontrol)	13
P ₁ (<i>B.bassiana</i> 10 ⁵)	5
P ₂ (<i>B.bassiana</i> 10 ⁶)	9
P ₃ (<i>B.bassiana</i> 10 ⁷)	8
P ₄ (<i>M.anisopliae</i> 10 ⁵)	7
P ₅ (<i>M.anisopliae</i> 10 ⁶)	2
P ₆ (<i>M.anisopliae</i> 10 ⁷)	4

Pada tabel 1 menunjukkan bahwa waktu kematian *Mahasena corbetti* tercepat terdapat pada perlakuan P₅ Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kerapatan konidia semakin meningkat pula tingkat kematian yang diakibatkan oleh entomopatogen tersebut. Hal ini terjadi karena semakin besar peluang hama ulat kantong untuk terinfeksi jamur, ataupun semakin besar peluang jamur untuk melakukan penetrasi pada hama ulat kantong.

Pada perlakuan P₁, P₂, P₃, P₄ dan P₆ lamanya terjadi kematian *M.corbetti* cenderung dikarenakan pada saat pengaplikasian Jamur entomopatogen tidak langsung mengenai tubuh *M.corbetti* dikarenakan sifatnya yang sensitif, apabila dia terganggu maka akan masuk atau bersembunyi didalam kantungnya.

Dari hasil pengamatan bahwa ulat yang mati tubuhnya menjadi kaku dan diselimuti hifa yang berwarna putih. Selama dua sampai tiga hari setelah mati, cendawan ini menembus bagian kulit sehingga kulit tertutup oleh konidia seperti

tepung. Konidia ini mula-mula berwarna putih lalu berubah menjadi berwarna hijau. Pada waktu ulat mati, fase perkembangan saprofit cendawan dimulai dengan penyerangan jaringan dan berakhir dengan pembentukan organ reproduksi. Pada umumnya semua jaringan dan cairan tubuh ulat habis digunakan cendawan, sehingga tubuh ulat keras seperti mumi, atau disebut dengan mumifikasi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Vidiyastuti (2016) bahwa bercak tersebut disebabkan oleh jamur yang melakukan penetrasi sehingga tubuh serangga menjadi kaku dan terbungkus oleh pertumbuhan jamur seperti mengalami mumifikasi. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4 berikut.

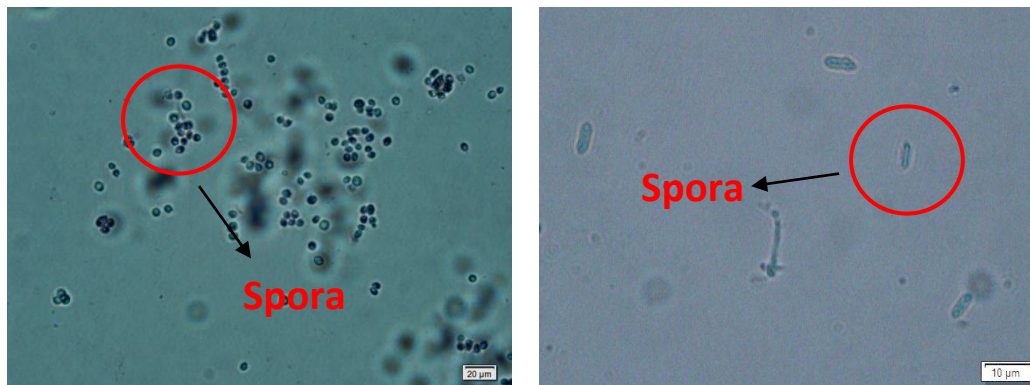


Gambar 4. Mumifikasi Ulat Kantong (*M.corbetti*); (a) dengan perlakuan *Beauveria bassiana*; (b) dengan perlakuan *Metarrhizium anisopliae*

Re-Isolasi *M.corbetti*

M.corbetti yang mati dibawa ke Laboratorium dan dilakukan *Sporulasi* yaitu memelihara dan menumbuhkan jamur entomopatogen yang menyerang *M.corbetti* di tempat yang lembab untuk memastikan penyebab kematian *M.corbetti* tersebut ialah karena jamur entomopatogen yang diaplikasikan ke tubuh *M.corbetti*. Setelah jamur entomopatogen berkembang dengan baik maka diambil sampel dan di amati di bawah mikroskop untuk memastikan *M.corbetti* benar-benar terinfeksi oleh *B.bassiana* dan *M.anisopliae*.

Lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5 berikut.



Gambar 5. Spora dari Jamur Entomopatogen yang di-*Sporulasi* di laboratorium (kiri) Spora *B.bassiana* (kanan) Spora *M.anisopliae*

Persentase Mortalitas Hama (%)

Berdasarkan hasil analisa sidik ragam, persentase *M.corbetti* menunjukkan bahwa pada pengamatan 2 sampai 8 HSA hasil tidak nyata. Sedangkan pada pengamatan 9, 10 dan 11 HSA sangat nyata. Untuk mengetahui perlakuan mana yang berbeda sangat nyata dilakukan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*). Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan Persentase Mortalitas Hama *M.corbetti* (%) pada Perlakuan Entomopatogen.

Perlakuan	Pengamatan		
	9 HSA	10 HSA	11 HSA
P0	4,05 B	4,05 B	4,05 B
P1	31,86 A	52,28 A	63,93 A
P2	31,40 AB	48,52 AB	74,16 A
P3	31,40 AB	55,52 A	78,32 A
P4	38,79 A	51,77 A	58,77 AB
P5	45,28 A	59,26 A	89,96 A
P6	35,55 A	55,52 A	70,42 A

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,01 menurut Uji DMRT

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa pada pengamatan 11 HSA persentase mortalitas hama *M.corbetti* terendah terdapat pada perlakuan P0 yaitu 4,05 % dan yang tertinggi pada perlakuan P5 (*M.anisopliae* 10⁵) yaitu 89,96 %. Hal ini disebabkan oleh masing-masing kerapatan konidia mempunyai kemampuan yang berbeda-beda dalam meningkatkan kematian hama *M.corbetti*.

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa mortalitas hama *M.corbetti* berbeda-beda pada tiap taraf perlakuan. Pada P0 (tanpa perlakuan) hanya menunjukkan mortalitas sebesar 4,05 %, sedangkan pada perlakuan *M.anisopliae* mortalitas yang terbesar terlihat pada perlakuan P5 (10⁵) sebesar 89,96 % dan pada perlakuan *B.bassiana* mortalitas terbesar terlihat pada perlakuan P3 (10⁶) sebesar 78,32 %. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kerapatan konidia semakin meningkat pula tingkat kematian yang diakibatkan oleh entomopatogen tersebut. Hal ini terjadi karena semakin besar peluang hama ulat kantong untuk terinfeksi jamur, ataupun semakin besar peluang jamur untuk melakukan penetrasi pada hama ulat kantong. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rustama *dkk* (2008) bahwa

semakin tinggi kerapatan konidia yang diinfeksi, maka semakin tinggi peluang kontak antara patogen dengan inang, sehingga proses kematian yang akan dialami serangga akan semakin cepat.

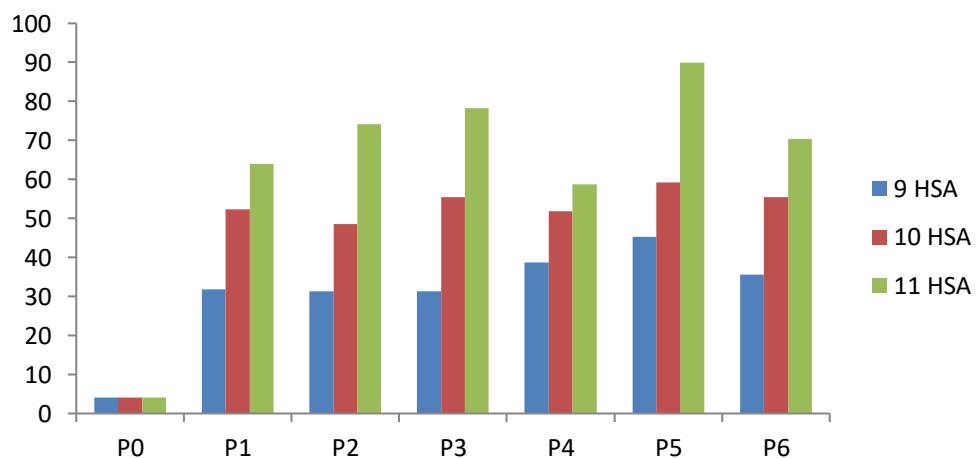
Berdasarkan pengamatan yang dilakukan terlihat perbedaan pada perlakuan P5 dan P6 dimana pada perlakuan P5 (10^5) yaitu 89,96% menunjukkan persentase tertinggi dibanding P6 (10^6) yaitu 70,42%. Hal ini terjadi dikarenakan pada saat pengaplikasian jamur entomopatogen, *M.corbetti* cenderung bersembunyi dibalik kantungnya dikarenakan merasa terancam, maka pada saat pengaplikasian jamur tidak langsung menyentuh tubuh *M.corbetti* sehingga terjadi perbedaan tersebut

Berdasarkan pengamatan mortalitas hama, pengamatan menunjukkan perbedaan yang sangat nyata pada daftar sidik ragam dimulai pada pengamatan hari ke sembilan, hal ini dapat disebabkan karena jamur belum dapat berkembang dengan baik sebelum 9 HSA, walaupun sudah ada juga hama yang mati diakibatkan oleh jamur yang terlihat dengan gejala yang ditunjukkan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Vidiyastuti (2016) bahwa gejala hama yang terinfeksi oleh *B.bassiana* akan mati memperlihatkan gejala tidak aktif bergerak. Gejala ini akan terlihat 3-10 hari setelah infeksi.

Berdasarkan pengamatan mortalitas *M.corbetti* pada daftar sidik ragam menunjukkan perbedaan yang sangat nyata dengan P₀. Hal ini dapat disebabkan karena jamur entomopatogen mampu menginfeksi dan mematikan hama ulat kantong, karena kedua jamur entomopatogen ini mempunyai metabolit sekunder yang dapat mempengaruhi perilaku ulat, seperti lambat bergerak dan tubuh ulat menjadi lebih keras. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Broome *et al.* 1979 dalam

Indrayani, 2007) bahwa *B.bassiana* memproduksi toksin yang disebut beauvericin, antibiotik ini dapat menyebabkan gangguan pada fungsi hemolimfa dan nukleus serangga, sehingga mengakibatkan pembengkakan yang disertai pengerasan pada serangga yang terinfeksi. Hal ini juga sesuai dengan pernyataan Rustama (2008) bahwa *M.anisopliae* menghasilkan metabolit sekunder berupa mikotoksin yang disebut destruksin yang berpengaruh terhadap organel sel target (mitokondria, retikulum endoplasma dan membran nukleus) menyebabkan peralysis sel. Selain itu juga berpengaruh terhadap kelainan fungsi lambung tengah, tubulus malfigi, hemosit dan jaringan otot larva.

Lebih jelasnya dapat dilihat pada histogram mortalitas hama *M.corbetti* pada pengamatan 9-11 HSA pada Gambar 6.



Gambar 6. Histogram Mortalitas Hama *M.corbetti* pada Pengamatan 9-11 HSA (Hari Setelah Aplikasi)

Intensitas Serangan

Tabel 3. Data Rataan Intensitas Serangan *M.corbetti* (%) Sebelum dan sesudah Pengaplikasian Jamur Entomopatogen

Perlakuan	Intensitas Serangan	
	Sebelum Aplikasi	Setelah Aplikasi
P ₀ (Kontrol)	25,44	27,84
P ₁ (<i>B.bassiana</i> 10 ⁵)	25,30	27,43
P ₂ (<i>B.bassiana</i> 10 ⁶)	25,95	27,38
P ₃ (<i>B.bassiana</i> 10 ⁷)	24,91	25,89
P ₄ (<i>M.anisopliae</i> 10 ⁵)	25,95	27,38
P ₅ (<i>M.anisopliae</i> 10 ⁶)	24,41	24,94
P ₆ (<i>M.anisopliae</i> 10 ⁷)	25,89	26,91

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa Intensitas Serangan *M.corbetti* persentase serangan terendah sebelum pengaplikasian terdapat pada perlakuan P5 yaitu 24,41% sedangkan yang tertinggi terdapat pada perlakuan P2 dan P4 yaitu 25,95%. Hal ini menunjukkan bahwa pengamatan intensitas serangan hama tidak berpengaruh nyata pada saat sebelum aplikasi jamur entomopatogen dikarenakan waktu introduksi hama hanya 2 hari sebelum pengaplikasian.

Pada saat setelah pengaplikasian jamur entomopatogen dapat dilihat bahwa intensitas serangan *M.corbetti* paling rendah terdapat pada perlakuan P5 yaitu 24,94% sedangkan intensitas serangan tertinggi terdapat pada perlakuan P0 yaitu 27,84%. Hal ini disebabkan oleh jamur entomopatogen yang diaplikasikan menyebabkan hama *M.corbetti* menjadi berhenti makan dikarenakan kepekaannya terhadap makanan berkurang hal ini sesuai dengan pernyataan (Vidiyastuti, 2016) yang menyatakan bahwa gejala hama yang terinfeksi oleh *B. bassiana* akan mati memperlihatkan gejala tidak aktif bergerak. Gejala ini akan terlihat 3-10 hari

setelah infeksi. Serangga terinfeksi *B. bassiana*, gejala awalnya menjadi lemah, kepekaan dan aktivitas makan berkurang, lambat laun serangga tersebut mati.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Jamur Entomopatogen *B.bassiana* dan *M.anisopliae* efektif terhadap mortalitas *M.corbetti* yaitu pada kerapatan konidia 10^6 .
2. Gejala fisik *M.corbetti* yang terserang entomopatogen tubuhnya menjadi kaku (mumifikasi) dan diselimuti hifa yang berwarna putih.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian pada tingkat Laboratorium untuk melihat secara detail gejala kematian *Mahasena corbetti*. Dan untuk penelitian selanjutnya perlu dipertimbangkan untuk dilakukan 2 kali aplikasi dikarenakan sifat *M.corbetti* yang sensitif dan bersembunyi didalam kantung.

DAFTAR PUSTAKA

- Cendramadi . 2011 . Pengamatan kelimpahan ulat api (*limacodidae*) dan ulat kantung (*psychidae*) serta predator pada perkebunan kelapa sawit (*elaeis guineensis* jacq.) Cikidang plantation estatedi bawah naungan karet . Skripsi . Departemen proteksi tanaman fakultas pertanian institut pertanian bogor.
- Indrayani . 2007 . Status Teknologi dan Prospek *Beauveria bassiana* Untuk Pengendalian Serangga Hama Tanaman Perkebunan Yang Ramah Lingkungan . Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat . Malang-Jawa Timur.
- Iskandar . 2014 . Analisis Produktivitas Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) . PT.Perdana Inti Sawitt Perkasa I . Riau.
- Lisanti dan Wood . 2009 . Pengembangan Agribisnis Kelapa Sawit . Universitas Sumatera Utara . Sumatera Utara.
- Nugraha dkk . 2013 . Tingkat Serangan Ulat Kantong *Metisa Plana* Walker (Lepidoptera: Psychidae) Terhadap Umur Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Di Kebun Matapao Pt. Socfin Indonesia . Fakultas Pertanian USU . Medan.
- Nugroho. 2010 . Ulat Kantong Kelapa Sawit Dan Upaya Pengendaliannya . BBPPTP Surabaya . Surabaya.
- Pahan. . 2006 . Panduan Lengkap Kelapa Sawit Manajemen Agribisnis . Penebar Swadaya, Jakarta.
- Prayitno. 2009 . Ulat Api (*Limacodidae*) Dan Ulat Kantong (*Psychidae*) Serta Musuh Alami Pada Perantaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) PTPN VIII CIMULANG . Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Rustama.dkk . 2008 . Patogenisitas Jamur Entomopatogen *Metarhizium Anisopliae* Terhadap *Crocidolomia pavonana* Fab. Dalam Kegiatan Studi Pengendalian Hama Terpadu Tanaman Kubis Dengan Menggunakan Agensia Hayati . Lembaga Penelitian Universitas Padjadjaran .
- Sihombing . 2015 . Keanekaragaman jenis serangga tanaman kelapa sawit (*elaeis guineensis* jacq) di perkebunan minanga ogan kabupaten oku dan sumbangannya pada pembelajaran biologi sma . Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Unsri . Palembang.
- Soetopo . 2007 . Status Teknologi dan Prospek *Beauveria bassiana* Untuk Pengendalian Serangga Hama Tanaman Perkebunan Yang Ramah Lingkungan . Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat . Malang-Jawa Timur.

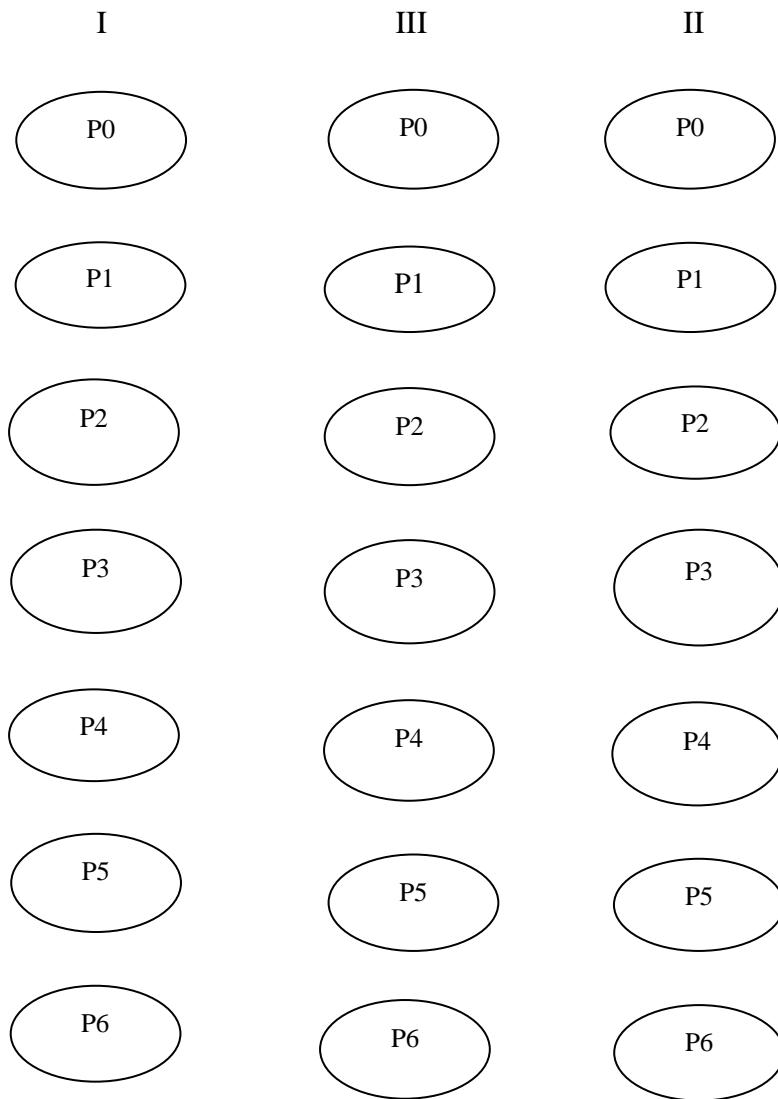
Umiati . 2013 . Manfaat Penggunaan *M.anisopliae* Dalam Pengendalian Hama Pada Tanaman Kelapa . BBPPTP Surabaya.

Vidiyastuti. 2016 . Potensi *Beauveria bassiana* dalam Mengendalikan *Helopeltis* sp. BBPPTP Surabaya.

Yanti . 2003 . Pengaruh Jamur Entomopatogen *Metarhizium anisopliae* Terhadap Mortalitas Serangga Penyerbuk *Trigona* sp. . SKRIPSI . Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati . Bandung.

LAMPIRAN

Bagan Penelitian



Lampiran 1. Data Pengamatan Mortalitas Hama 2 HSA

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P5	0,00	16,67	0,00	16,67	5,56
P6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	0,00	16,67	0,00	16,67	
Rataan	0,00	2,38	0,00		0,79

Data Pengamatan Mortalitas Hama 2 HSA (transformasi Arcsin \sqrt{P})

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P0	4,05	4,05	4,05	12,16	4,05
P1	4,05	4,05	4,05	12,16	4,05
P2	4,05	4,05	4,05	12,16	4,05
P3	4,05	4,05	4,05	12,16	4,05
P4	4,05	4,05	4,05	12,16	4,05
P5	4,05	24,47	4,05	32,58	10,86
P6	4,05	4,05	4,05	12,16	4,05
Total	28,37	48,79	28,37	105,53	
Rataan	4,05	6,97	4,05		5,03

Daftar Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F.Tabel	
					0,05	0,01
P	6	119,09	19,84908	1 ^{tn}	2,85	4,46
Error	14	277,89	19,84908			
Total	20	396,98				

Keterangan : FK = 530,34

KK = 88,65449

tn = tidak nyata

Lampiran 2. Data Pengamatan Mortalitas Hama 3 HSA

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P5	0,00	33,33	0,00	33,33	11,11
P6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	0,00	33,33	0,00	33,33	
Rataan	0,00	4,76	0,00		1,59

Data Pengamatan Mortalitas Hama 3 HSA (transformasi Arcsin \sqrt{P})

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P0	4,05	4,05	4,05	12,16	4,05
P1	4,05	4,05	4,05	12,16	4,05
P2	4,05	4,05	4,05	12,16	4,05
P3	4,05	4,05	4,05	12,16	4,05
P4	4,05	4,05	4,05	12,16	4,05
P5	4,05	35,55	4,05	43,66	14,55
P6	4,05	4,05	4,05	12,16	4,05
Total	28,37	59,87	28,37	116,61	
Rataan	4,05	8,55	4,05		5,55

Daftar Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F.Tabel	
					0,05	0,01
P	6	283,47	47,25	1,00 ^{tn}	2,85	4,46
Error	14	661,42	47,25			
Total	20	944,89				

Keterangan : FK = 647,57

KK = 123,77

tn = tidak nyata

Lampiran 3. Data Pengamatan Mortalitas Hama 4 HSA

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P5	0,00	33,33	0,00	33,33	11,11
P6	0,00	16,67	0,00	16,67	5,56
Total	0,00	50,00	0,00	50,00	
Rataan	0,00	7,14	0,00		2,38

Data Pengamatan Mortalitas Hama 4 HSA (transformasi Arcsin \sqrt{P})

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P0	4,05	4,05	4,05	12,16	4,05
P1	4,05	4,05	4,05	12,16	4,05
P2	4,05	4,05	4,05	12,16	4,05
P3	4,05	4,05	4,05	12,16	4,05
P4	4,05	4,05	4,05	12,16	4,05
P5	4,05	35,55	4,05	43,66	14,55
P6	4,05	24,47	4,05	32,58	10,86
Total	28,37	80,29	28,37	137,03	
Rataan	4,05	11,47	4,05		6,53

Daftar Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F.Tabel	
					0,05	0,01
P	6	341,32	56,89	0,85 ^{tn}	2,85	4,46
Error	14	939,31	67,09			
Total	20	1280,63				

Keterangan : FK = 894,17

KK = 125,53

tn = tidak nyata

Lampiran 4. Data Pengamatan Mortalitas Hama 5 HSA

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P1	0,00	0,00	16,67	16,67	5,56
P2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P5	0,00	33,33	0,00	33,33	11,11
P6	16,67	16,67	0,00	33,34	11,11
Total	16,67	50,00	16,67	83,34	
Rataan	2,38	7,14	2,38		3,97

Data Pengamatan Mortalitas Hama 5 HSA (transformasi Arcsin \sqrt{P})

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P0	4,05	4,05	4,05	12,16	4,05
P1	4,05	4,05	24,47	32,58	10,86
P2	4,05	4,05	4,05	12,16	4,05
P3	4,05	4,05	4,05	12,16	4,05
P4	4,05	4,05	4,05	12,16	4,05
P5	4,05	35,55	4,05	43,66	14,55
P6	24,47	24,47	4,05	52,99	17,66
Total	48,79	80,29	48,79	177,86	
Rataan	6,97	11,47	6,97		8,47

Daftar Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F.Tabel	
					0,05	0,01
P	6	615,81	102,63	1,18 ^{tn}	2,85	4,46
Error	14	1217,20	86,94			
Total	20	1833,00				

Keterangan : FK = 1506,46

KK = 110,09

tn = tidak nyata

Lampiran 5. Data Pengamatan Mortalitas Hama 6 HSA

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P1	0,00	0,00	16,67	16,67	5,56
P2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P4	0,00	0,00	33,33	33,33	11,11
P5	0,00	33,33	0,00	33,33	11,11
P6	16,67	16,67	0,00	33,34	11,11
Total	16,67	50,00	50,00	116,67	
Rataan	2,38	7,14	7,14		5,56

Data Pengamatan Mortalitas Hama 6 HSA (transformasi Arcsin \sqrt{P})

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P0	4,05	4,05	4,05	12,16	4,05
P1	4,05	4,05	24,47	32,58	10,86
P2	4,05	4,05	4,05	12,16	4,05
P3	4,05	4,05	4,05	12,16	4,05
P4	4,05	4,05	35,55	43,66	14,55
P5	4,05	35,55	4,05	43,66	14,55
P6	24,47	24,47	4,05	52,99	17,66
Total	48,79	80,29	80,29	209,36	
Rataan	6,97	11,47	11,47		9,97

Daftar Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F.Tabel	
					0,05	0,01
P	6	621,05	103,51	0,77 ^{tn}	2,85	4,46
Error	14	1878,62	134,19			
Total	20	2499,67				

Keterangan : FK = 2087,27

KK = 116,19

tn = tidak nyata

Lampiran 6. Data Pengamatan Mortalitas Hama 7 HSA

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P1	0,00	0,00	16,67	16,67	5,56
P2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P3	16,67	0,00	0,00	16,67	5,56
P4	0,00	0,00	33,33	33,33	11,11
P5	16,67	33,33	0,00	50,00	16,67
P6	16,67	16,67	0,00	33,34	11,11
Total	50,01	50,00	50,00	150,01	
Rataan	7,14	7,14	7,14		7,14

Data Pengamatan Mortalitas Hama 7 HSA (transformasi Arcsin \sqrt{P})

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P0	4,05	4,05	4,05	12,16	4,05
P1	4,05	4,05	24,47	32,58	10,86
P2	4,05	4,05	4,05	12,16	4,05
P3	24,47	4,05	4,05	32,58	10,86
P4	4,05	4,05	35,55	43,66	14,55
P5	24,47	35,55	4,05	64,07	21,36
P6	24,47	24,47	4,05	52,99	17,66
Total	89,62	80,29	80,29	250,20	
Rataan	12,80	11,47	11,47		11,91

Daftar Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F.Tabel	
					0,05	0,01
P	6	765,09	127,51	0,89 ^m	2,85	4,46
Error	14	2005,68	143,26			
Total	20	2770,76				

Keterangan : FK = 2980,84

KK = 100,46

tn = tidak nyata

Lampiran7. Data Pengamatan Mortalitas Hama 8 HSA

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P1	0,00	0,00	16,67	16,67	5,56
P2	16,67	0,00	0,00	16,67	5,56
P3	16,67	0,00	16,67	33,34	11,11
P4	0,00	0,00	33,33	33,33	11,11
P5	16,67	33,33	16,67	66,67	22,22
P6	16,67	16,67	0,00	33,34	11,11
Total	66,68	50,00	83,34	200,02	
Rataan	9,53	7,14	11,91		9,52

Data Pengamatan Mortalitas Hama 8 HSA (transformasi Arcsin \sqrt{P})

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P0	4,05	4,05	4,05	12,16	4,05
P1	4,05	4,05	24,47	32,58	10,86
P2	24,47	4,05	4,05	32,58	10,86
P3	24,47	4,05	24,47	52,99	17,66
P4	4,05	4,05	35,55	43,66	14,55
P5	24,47	35,55	24,47	84,49	28,16
P6	24,47	24,47	4,05	52,99	17,66
Total	110,04	80,29	121,12	311,44	
Rataan	15,72	11,47	17,30		14,83

Daftar Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F.Tabel	
					0,05	0,01
P	6	1024,82	170,80	1,29 ^{tn}	2,85	4,46
Error	14	1854,84	132,49			
Total	20	2879,67				

Keterangan : FK = 4618,94

KK = 77,61

tn = tidak nyata

Lampiran 8. Data Pengamatan Mortalitas Hama 9 HSA

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P1	16,67	33,33	33,33	83,33	27,78
P2	16,67	50,00	16,67	83,34	27,78
P3	50,00	16,67	16,67	83,34	27,78
P4	50,00	33,33	33,33	116,66	38,89
P5	33,33	50,00	66,67	150,00	50,00
P6	33,33	33,33	33,33	99,99	33,33
Total	200,00	216,66	200,00	616,66	
Rataan	28,57	30,95	28,57		29,36

Data Pengamatan Mortalitas Hama 9 HSA (transformasi Arcsin \sqrt{P})

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P0	4,05	4,05	4,05	12,16	4,05
P1	24,47	35,55	35,55	95,57	31,86
P2	24,47	45,27	24,47	94,21	31,40
P3	45,27	24,47	24,47	94,21	31,40
P4	45,27	35,55	35,55	116,37	38,79
P5	35,55	45,27	55,02	135,84	45,28
P6	35,55	35,55	35,55	106,65	35,55
Total	214,63	225,71	214,67	655,01	
Rataan	30,66	32,24	30,67		31,19

Daftar Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F.Tabel	
					0,05	0,01
P	6	3036,76	506,13	7,78**	2,85	4,46
Error	14	911,11	65,08			
Total	20	3947,87				

Keterangan : FK = 20430,47

KK = 25,86

**** = sangat nyata**

Lampiran 9. Data Pengamatan Mortalitas Hama 10 HSA

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P1	33,33	66,67	83,33	183,33	61,11
P2	50,00	66,67	50,00	166,67	55,56
P3	83,33	66,67	50,00	200,00	66,67
P4	66,67	66,67	50,00	183,34	61,11
P5	50,00	83,33	83,33	216,66	72,22
P6	83,33	50,00	66,67	200,00	66,67
Total	366,66	400,01	383,33	1150,00	
Rataan	52,38	57,14	54,76		54,76

Data Pengamatan Mortalitas Hama 10 HSA (transformasi Arcsin \sqrt{P})

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P0	4,05	4,05	4,05	12,16	4,05
P1	35,55	55,02	66,26	156,83	52,28
P2	45,27	55,02	45,27	145,56	48,52
P3	66,26	55,02	45,27	166,55	55,52
P4	55,02	55,02	45,27	155,31	51,77
P5	45,27	66,26	66,26	177,79	59,26
P6	66,26	45,27	55,02	166,55	55,52
Total	317,69	335,66	327,40	980,75	
Rataan	45,38	47,95	46,77		46,70

Daftar Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F.Tabel	
					0,05	0,01
P	6	6576,64	1096,11	11,41**	2,85	4,46
Error	14	1345,00	96,07			
Total	20	7921,65				

Keterangan : FK = 45803,64

KK = 20,99

**** = sangat nyata**

Lampiran 10. Data Pengamatan Mortalitas Hama 11 HSA

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P1	33,33	83,33	100,00	216,66	72,22
P2	100,00	83,33	83,33	266,66	88,89
P3	100,00	100,00	66,67	266,67	88,89
P4	66,67	83,33	66,67	216,67	72,22
P5	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
P6	83,33	66,67	100,00	250,00	83,33
Total	483,33	516,66	516,67	1516,66	
Rataan	69,05	73,81	73,81		72,22

Data Pengamatan Mortalitas Hama 11 HSA (transformasi Arcsin \sqrt{P})

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P0	4,05	4,05	4,05	12,16	4,05
P1	35,55	66,26	89,96	191,78	63,93
P2	89,96	66,26	66,26	222,49	74,16
P3	89,96	89,96	55,02	234,95	78,32
P4	55,02	66,26	55,02	176,30	58,77
P5	89,96	89,96	89,96	269,89	89,96
P6	66,26	55,02	89,96	211,25	70,42
Total	430,78	437,79	450,25	1318,81	
Rataan	61,54	62,54	64,32		62,80

Daftar Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F.Tabel	
					0,05	0,01
P	6	13903,33	2317,22	9,55**	2,85	4,46
Error	14	3397,76	242,70			
Total	20	17301,09				

Keterangan : FK = 82822,38

KK = 24,81

**** = sangat nyata**

Lampiran 11. Data Pengamatan Intensitas Serangan Hama Sebelum Aplikasi Jamur Entomopatogen

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P0	20,00	18,00	16,00	54,00	18,00
P1	17,78	17,78	17,78	53,33	17,78
P2	18,00	20,00	18,00	56,00	18,67
P3	17,78	16,00	18,00	51,78	17,26
P4	20,00	18,00	18,00	56,00	18,67
P5	16,00	14,00	20,00	50,00	16,67
P6	20,00	17,78	18,00	55,78	18,59
Total	129,56	121,56	125,78	376,89	
Rataan	18,51	17,37	17,97		17,95

Data Pengamatan Intensitas Serangan Hama (transformasi Arcsin \sqrt{P})

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P0	26,91	25,46	23,96	76,33	25,44
P1	25,30	25,30	25,30	75,90	25,30
P2	25,46	26,91	25,46	77,84	25,95
P3	25,30	23,96	25,46	74,72	24,91
P4	26,91	25,46	25,46	77,84	25,95
P5	23,96	22,37	26,91	73,24	24,41
P6	26,91	25,30	25,46	77,68	25,89
Total	180,75	174,77	178,03	533,55	
Rataan	25,82	24,97	25,43		25,41

Daftar Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F.Tabel	
					0,05	0,01
P	6	6,20	1,03	0,70 ^{tn}	2,85	4,46
Erör	14	20,70	1,48			
Total	20	26,90				

Keterangan : FK = 19235,65
 KK = 14,6595
 tn = tidak nyata

Lampiran 12. Data Pengamatan Intensitas Serangan Hama Setelah Aplikasi Jamur Entomopatogen

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P0	20,00	22,00	22,00	64,00	21,33
P1	20,00	20,00	22,22	62,22	20,74
P2	20,00	22,00	20,00	62,00	20,67
P3	20,00	17,78	18,00	55,78	18,59
P4	20,00	20,00	22,00	62,00	20,67
P5	16,00	16,00	20,00	52,00	17,33
P6	20,00	20,00	20,00	60,00	20,00
Total	136,00	137,78	144,22	418,00	
Rataan	19,43	19,68	20,60		19,90

Data Pengamatan Intensitas Serangan Hama (transformasi Arcsin \sqrt{P})

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P0	26,91	28,31	28,31	83,52	27,84
P1	26,91	26,91	28,46	82,28	27,43
P2	26,91	28,31	26,91	82,13	27,38
P3	26,91	25,30	25,46	77,68	25,89
P4	26,91	26,91	28,31	82,13	27,38
P5	23,96	23,96	26,91	74,82	24,94
P6	26,91	26,91	26,91	80,73	26,91
Total	185,42	186,60	191,26	563,28	
Rataan	26,49	26,66	27,32		26,82

Daftar Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F.Tabel	
					0,05	0,01
P	6	19,27	3,21	3,49*	2,85	4,46
Error	14	12,87	0,92			
Total	20	32,14				

Keterangan : FK = 15109,01

KK = 3,574511

* = nyata

UJI EFEKTIFITAS JAMUR ENTOMOPATOGEN *Beauveria bassiana* DAN *Metarrhizium anisopliae* TERHADAP *Mahasena corbetti* PADA TANAMAN KELAPA SAWIT DI RUMAH KASA

Pio Anggun Lestari Damanik

Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Petanian Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara

Gmail: iioanggun10@gmail.com

Abstract

PIO ANGGUN LESTARI DAMANIK, "The Effectivity Test of Entomopatogenic Fungi Beauveria Bassiana and Metarrhizium Anisopliae to Mahasena Corbetti on Oil Palm In The Green House". Supervised by Ir. Efrida Lubis, M.P as the Chairman of the Advisory Committee and Hilda Syafitri Darwis, S.P., M.P as Member of the Advisory Commission. The study was conducted at Green House in "Growth Center" Kopertis Region I Medan, starting from March to April 2017.

The objective of this study was to investigate the effectiveness of entomopathogenic fungi Beauveria bassiana and Metarrhizium anisopliae to pest caterpillar (Mahasena corbetti). This research was used non factorial Randomized Design (RAL) with 3 replications that is P₀: Without Treatment, P₁: B.bassiana with density 10⁵, P₂: B.bassiana with density 10⁶, P₃: B.bassiana with 10⁷ density, P₄: M.anisopliae with a density of 10⁵, P₅: M.anisopliae with a density of 10⁵, P₆: M.anisopliae with a density of 10⁵. The results show that the highest mortality in M.anisopliae application with spore density 10⁵ or seen in treatment P₅ is 89, 96%, while the highest mortality in B.bassiana application with spore density 10⁶ or seen in treatment P₃ that is 78,32%. The results showed that M.corbetti who died of his body became hard and covered with white hyphae, the condition was called mummification.

Keywords: Caterpillar, Entomopathogenic Fungi, Biological Control

Abstrak

PIO ANGGUN LESTARI DAMANIK, "Uji Efektifitas Jamur Entomopatogen Beauveria Bassiana Dan Metarrhizium Anisopliae Terhadap Mahasena Corbetti Pada Tanaman Kelapa Sawit Di Rumah Kasa". Dibimbing oleh Ir. Efrida Lubis, M.P sebagai Ketua Komisi Pembimbing dan Hilda Syafitri Darwis, S.P., M.P sebagai Anggota Komisi Pembimbing. Penelitian dilaksanakan di Rumah Kasa Growth Center Kopertis Wilayah I Medan, dimulai pada bulan Maret sampai April 2017.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui efektifitas jamur entomopatogen Beauveria bassiana dan Metarrhizium anisopliae terhadap hama ulat kantong (Mahasena corbetti). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan 3 ulangan yaitu P₀ : Tanpa Perlakuan (Control), P₁ : B.bassiana dengan kerapatan 10⁵, P₂ : B.bassiana dengan kerapatan 10⁶, P₃ : B.bassiana dengan kerapatan 10⁷, P₄: M.anisopliae dengan kerapatan 10⁵, P₅ : M.anisopliae dengan kerapatan 10⁵, P₆ : M.anisopliae dengan kerapatan 10⁵. Hasil menunjukkan bahwa kematian tertinggi pada aplikasi M.anisopliae dengan kerapatan spora 10⁵ atau terlihat pada perlakuan P₅ yaitu 89,96%, sedangkan kematian tertinggi pada aplikasi B.bassiana dengan kerapatan spora 10⁶ atau terlihat pada perlakuan P₃ yaitu 78,32%. Hasil menunjukkan bahwa M.corbetti yang mati tubuhnya menjadi keras dan diselimuti hifa berwarna putih, keadaan tersebut dinamakan mumifikasi.

Kata kunci : Ulat kantong, Jamur Entomopatogen, Pengendalian Hayati

A. PENDAHULUAN

Perkembangan industri kelapa sawit di Indonesia mengalami kemajuan yang pesat, terutama peningkatan luas lahan dan produksi kelapa sawit. Perkembangan luas perkebunan

kelapa sawit di Indonesia selama sepuluh tahun terakhir meningkat dari 2.2 juta ha pada tahun 1997 menjadi 4.1 juta ha pada tahun 2007 atau meningkat 7.5%/tahun Produktivitas CPO kelapa sawit meningkat dari 3.52 ton/ha

pada tahun 2011 menjadi 3.57 ton/ha pada tahun 2012 dengan luasan 9 juta ha (Iskandar , 2014).

Hama dan penyakit adalah salah satu faktor penting yang harus diperhatikan dalam pembudidayaan kelapa sawit, akibat serangan hama dapat menurunkan produksi dan kematian tanaman. Hama dan penyakit dapat menyerang tanaman kelapa sawit mulai dari pembibitan hingga tanaman menghasilkan. Namun demikian, serangan hama selalu menjadi persoalan yang sewaktu-waktu dapat meledak dan menimbulkan kerugian yang sangat signifikan. Serangan hama serangga yang sering dijumpai pada tanaman kelapa sawit adalah jenis Serangga Lepidoptera seperti ulat kantong (Psychidae), Ulat api (Limacodidae) dan ulat bulu (Limantriidae) merupakan spesies lokal yang ada di Indonesia yang beradaptasi dengan kelapa sawit dan hingga saat ini diperhitungkan sebagai hama penting (Sihombing, 2015).

Berdasarkan data dari Pusat Penelitian Kelapa Sawit (2009), permasalahan penting dalam perkebunan tanaman kelapa sawit adalah serangan ulat pemakan daun (UPDKS) yang menyerang baik pada periode tanaman belum menghasilkan (TBM) maupun tanaman menghasilkan (TM). UPDKS yang menimbulkan kerugian adalah ulat api (Lepidoptera: Limacodidae) dan ulat kantong (Lepidoptera: Psychidae). Penurunan jumlah produksi kelapa sawit akibat serangan hama tersebut mencapai 40% atau sekitar 6,4 ton/ha. Masalah hama tersebut di perkebunan kelapa sawit umumnya diatasi dengan menggunakan insektisida kimia sintetik, namun akan berdampak negatif bagi lingkungan. Teknik pengendalian hayati yang ramah lingkungan dan berkesinambungan perlu diterapkan, salah satunya dengan memaksimalkan peran predator atau pemangsa (Cendramadi, 2011).

Salah satu spesies ulat kantong adalah *Mahasena corbetti* yang sering menimbulkan kerusakan berat pada tanaman kelapa sawit. Keadaan ini terjadi karena dalam siklus hidup produksi telur sangat tinggi, sex ratio tinggi,

kemampuan untuk hidup tanpa kompetisi, daya adaptasi tinggi, umur pendek, populasi lebih tinggi dan belum ditemukan varietas unggul tahan ulat kantong. Ulat kantong merupakan hama pemakan daun kelapa sawit yang sering merugikan perkebunan kelapa sawit. Besarnya biaya yang harus dikeluarkan untuk pembelian insektisida dan dampak negatif yang ditimbulkan akibat insektisida telah menimbulkan pemikiran ke arah penggunaan musuh alami (Billy , 2009).

Pengendalian yang digunakan selama ini adalah dengan menggunakan bahan kimia. Insektisida kimia selain mengganggu kelangsungan hidup musuh alami, bahan ini juga memberikan efek yang buruk terhadap kesehatan pekerja perkebunan dan lingkungan. Pengendalian hama secara kimiawi akan lebih berbahaya lagi jika pihak perkebunan menerapkan pengendalian ulat dengan metode pengasapan menggunakan sintetik piretroid pada populasi yang rendah. Hal ini dapat menyebabkan populasi hama semakin meningkat baik frekuensi maupun tingkat kerusakannya (Wood, 2008). Selain menyebabkan resistensi terhadap hama sasaran, penggunaan insektisida kimia yang non selektif secara terus menerus dapat menyebabkan munculnya hama sekunder yang bukan sasaran sehingga pengendalian akan semakin rumit dan menyebabkan peningkatan biaya pengendalian (Lisanti dan Wood, 2009).

Pertanian berkelanjutan pada abad 21 akan lebih mengedepankan upaya alternatif pengelolaan serangga hama yang ramah lingkungan dan meminimalkan kontak antara manusia dengan insektisida kimia. Patogen serangga (entomopatogen) yang berpeluang untuk mengisi kebutuhan akan alternatif pengendalian hama masih membutuhkan beberapa perbaikan. Perbaikan tersebut termasuk perbaikan potensi, produksi dan formulasi. Dibutuhkan pemahaman yang tepat terhadap kemampuannya berintegrasi dengan ekosistem, dan kesesuaiannya dengan lingkungan dan komponen PHT lainnya, serta dapat diterima oleh petani atau pengguna (Nugrohorini *dkk*, 2009)

B. BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di Rumah kaca Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Growth Center Kopertis Wilayah-I, Jalan Peratun No.1 Kenangan Baru, Percut Sei Tuan, Kota Medan dan dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan April 2017.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman kelapa sawit berumur ± 6 bulan, PDA, biakan murni *B.bassiana*, biakan murni *M.anisopliae*, *M.corbetti* dan aquadest.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kertas label, cawan petri, haemositometer, beacker glass, mikroskop, batang pengaduk, laminar, bunsen, handsprayer, buku data, alat dokumentasi dan alat-alat tulis.

Metode Penelitian

Metode Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non Faktorial dengan 3 ulangan. Perlakuan yang diuji terdiri dari:

P₀: Tanpa Perlakuan

P₁: *Beauveria bassiana* kerapatan konidia 10⁵

P₂: *Beauveria bassiana* kerapatan konidia 10⁶

P₃: *Beauveria bassiana* kerapatan konidia 10⁷

P₄: *Metarrhizium anisopliae* kerapatan konidia 10⁵

P₅: *Metarrhizium anisopliae* kerapatan konidia 10⁶

P₆: *Metarrhizium anisopliae* kerapatan konidia 10⁷

Jumlah ulangan : 3 ulangan

Jumlah perlakuan : 7 unit

Jumlah hama/tanaman : 6 hama

Jumlah hama seluruhnya : 126 hama

Dari hasil penelitian dianalisis dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dan dilanjutkan dengan uji lanjutan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf beda nyata 0,01%.

Model Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non Faktorial yang digunakan sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + T_j + \epsilon_{ij}$$

Dimana:

Y_{ij} : Respon atau nilai pengamatan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

μ : Nilai tengah umum

α_i : Pengaruh ulangan pada taraf ke-i

T_j : Pengaruh perlakuan ada taraf ke-j

ϵ_{ij} : Pengaruh galat percobaan dari ulangan pada taraf ke-i dan perlakuan pada taraf ke-j

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan Tanaman Inang

Tanaman inang yang digunakan ialah bibit tanaman kelapa sawit yang masih berumur ± 6 bulan.

Persiapan *B.bassiana* dan *M.anisopliae*

Isolat murni jamur *B.bassiana* dan *M.anisopliae* diperoleh dari Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan (BBPPTP), biakan murni ditumbuhkan kembali kemudian diperbanyak lagi pada media PDA (*Potato Dextrose Agar*).

Penyediaan hama ulat kantong (*Mahasena corbetti* tams)

Hama ulat kantong *M.corbetti* dikumpulkan dari lapangan. Hama ulat kantong yang digunakan adalah instar 2-4.

Introduksi Ulat kantong (*Mahasena corbetti* tams) Pada Tanaman

Hama ulat kantong *M.corbetti* diintroduksi pada bibit tanaman kelapa sawit yang telah disiapkan dan dilakukan pada pagi hari.

Pembuatan Suspensi Jamur *B. bassiana* dan *M. Anisopliae*

Pembuatan suspensi konidia dilakukan dengan cara mengambil koloni jamur dari isolat murni kemudian dicampur dengan aquades steril, diaduk dan disaring hingga

membentuk suspensi, kemudian dihitung kerapatan konidianya dengan menggunakan *haemasitometer* dan diamati di bawah mikroskop. Kemudian diencerkan sesuai perlakuan yaitu kerapatan spora 10^5 , 10^6 dan 10^7 .

Aplikasi Jamur *B. bassiana* dan *M. Anisopliae*
 Pengaplikasian suspensi jamur dilakukan 1 kali, yaitu: setelah dua hari hama di Introduksi pada tanaman inang. Pengaplikasian dilakukan pada waktu sore hari dengan disemprotkan pada tanaman kelapa sawit yang telah terserang *M.corbetti*.

Parameter Pengamatan

Waktu Mortalitas

Pengamatan dilakukan setiap hari dan dihitung pada hari keberapa mengalami kematian dengan mengamati gejala perubahan fisik pada *M.corbetti*.

Re-Isolasi *M.corbetti*

M.corbetti yang mati dibawa ke Laboratorium untuk melihat apakah jamur entomopatogen yang diaplikasikan benar menjadi penyebab kematian *M.corbetti*.

Persentase mortalitas

Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah ulat yang mati. Interval waktu pengamatan dilakukan 1 x 24 jam setelah pengaplikasian Jamur *B.bassiana* dan *M.anisopliae*. Pengamatan selesai dilakukan apabila persentase mortalitas pada salah satu perlakuan yang telah mencapai 100%. Persentase ulat kantong yang mati dihitung dengan menggunakan rumus (Fagoone dan Lauge, 1981 *dalam* Setiawan dan Supriyadi 2014):

$$M = \frac{a}{a+b} \times 100 \%$$

Keterangan:

- M : Persentase mortalitas hama
 a : Jumlah hama yang mati
 b : Jumlah hama yang hidup

Intensitas Serangan

Pengamatan intensitas serangan dilakukan dengan mengamati gejala serangan pada daun. Pengamatan dilakukan sebelum dan setelah pengaplikasian jamur dengan rumus (Kilmaskossu dan Nero-kouw, 1993 *dalam* Nugraha *dkk*, 2013) sebagai berikut :

$$I = \frac{\sum(n \times v)}{N \times Z} \times 100\%$$

Dimana :

- I :Intensitas serangan hama
 N :Jumlah daun rusak tiap kategori serangan
 v :Nilai skala tiap kategori terserang
 N :Jumlah daun yang diamati
 Z :Nilai skala tertinggi kategori serangan

Nilai skala dapat dikategorikan sebagai berikut :

Skala 0 : daun bersih tidak ada serangan

Skala 1 : 1-20% yang terserang dari jumlah daun yang diamati

Skala 2 : 21-40% yang terserang dari jumlah daun yang diamati

Skala 3 : 41-60% yang terserang dari jumlah daun yang diamati

Skala 4 : 61-80% yang terserang dari jumlah daun yang diamati

Skala 5 : 81-100% yang terserang dari jumlah daun yang diamati

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Waktu Mortalitas

Tabel 1. Pengamatan Mortalitas *Mahasena corbetti* Pada Pengaplikasian Entomopatogen

Perlakuan	Waktu Kematian (HSA)
P ₀ (Kontrol)	13
P ₁ (<i>B.bassiana</i> 10 ⁵)	5
P ₂ (<i>B.bassiana</i> 10 ⁶)	9
P ₃ (<i>B.bassiana</i> 10 ⁷)	8
P ₄ (<i>M.anisopliae</i> 10 ⁵)	7
P ₅ (<i>M.anisopliae</i> 10 ⁶)	2
P ₆ (<i>M.anisopliae</i> 10 ⁷)	4

Pada tabel 1 menunjukkan bahwa waktu kematian *Mahasena corbetti* tercepat terdapat pada perlakuan P₅. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kerapatan konidia semakin meningkat pula tingkat kematian yang diakibatkan oleh entomopatogen tersebut. Hal ini terjadi karena semakin besar peluang hama ulat kantong untuk terinfeksi jamur, ataupun semakin besar peluang jamur untuk melakukan penetrasi pada hama ulat kantong.

Pada perlakuan P₁, P₂, P₃, P₄ dan P₆ lamanya terjadi kematian *M.corbetti* cenderung dikarenakan pada saat pengaplikasian Jamur entomopatogen tidak langsung mengenai tubuh *M.corbetti* dikarenakan sifatnya yang sensitif, apabila dia terganggu maka akan masuk atau bersembunyi didalam kantungnya.

Dari hasil pengamatan bahwa ulat yang mati tubuhnya menjadi kaku dan diselimuti hifa yang berwarna putih. Selama dua sampai tiga hari setelah mati, cendawan ini menembus bagian kulit sehingga kulit tertutup oleh konidia seperti tepung. Konidia ini mula-mula berwarna putih lalu berubah menjadi berwarna hijau. Pada waktu ulat mati, fase perkembangan saprofit cendawan dimulai dengan penyerangan jaringan dan berakhir dengan pembentukan organ reproduksi. Pada umumnya semua jaringan dan cairan tubuh ulat habis digunakan cendawan, sehingga

tubuh ulat keras seperti mumi, atau disebut dengan mumifikasi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Vidiyastuti (2016) bahwa bercak tersebut disebabkan oleh jamur yang melakukan penetrasi sehingga tubuh serangga menjadi kaku dan terbungkus oleh pertumbuhan jamur seperti mengalami mumifikasi. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar berikut.

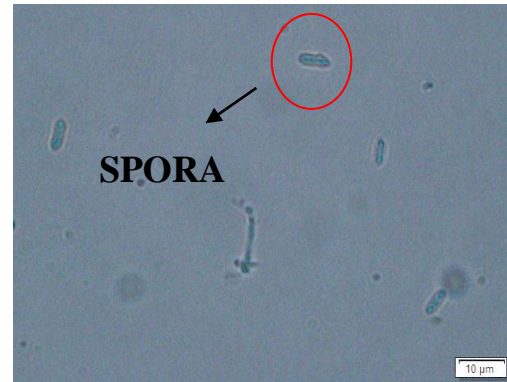
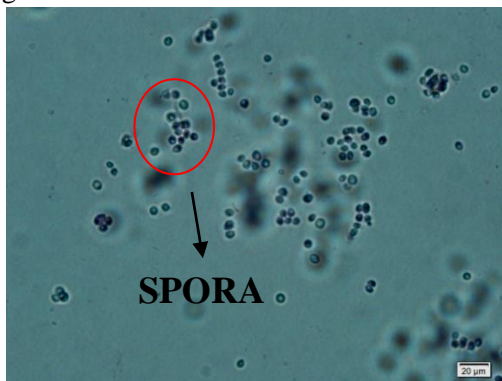


Mumifikasi Ulat Kantong (*M.corbetti*); (atas) dengan perlakuan *Beauveria bassiana*; (bawah) dengan perlakuan *Metarrhizium anisopliae*

Re-Isolasi *M.corbetti*

M.corbetti yang mati dibawa ke Laboratorium dan dilakukan *Sporulasi* yaitu memelihara dan menumbuhkan jamur entomopatogen yang menyerang *M.corbetti* di tempat yang lembab untuk memastikan penyebab kematian *M.corbetti* tersebut ialah karena jamur entomopatogen yang diaplikasikan ke tubuh *M.corbetti*. Setelah jamur entomopatogen berkembang dengan baik maka diambil sampel dan di amati di bawah mikroskop untuk memastikan *M.corbetti* benar-benar terinfeksi oleh *B.bassiana* dan *M.anisopliae*.

Lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut.



Spora dari Jamur Entomopatogen yang di-*Sporulasi* di laboratorium (atas) Spora *B.bassiana* (bawah) Spora *M.anisopliae*

Persentase Mortalitas Hama (%)

Berdasarkan hasil analisa sidik ragam, persentase *M.corbetti* menunjukkan bahwa pada pengamatan 2 sampai 8 HSA hasil tidak nyata. Sedangkan pada pengamatan 9, 10 dan 11 HSA sangat nyata. Untuk mengetahui perlakuan mana yang berbeda sangat nyata dilakukan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*). Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan Persentase Mortalitas Hama *M.corbetti* (%) pada Perlakuan Entomopatogen.

Perlakuan	Pengamatan		
	9 HSA	10 HSA	11 HSA
P0	4,05 B	4,05 B	4,05 B
P1	31,86 A	52,28 A	63,93 A
P2	31,40 AB	48,52 AB	74,16 A
P3	31,40 AB	55,52 A	78,32 A
P4	38,79 A	51,77 A	58,77 AB
P5	45,28 A	59,26 A	89,96 A
P6	35,55 A	55,52 A	70,42 A

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,01 menurut Uji DMRT

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa pada pengamatan 11 HSA persentase mortalitas hama *M.corbetti* terendah terdapat pada perlakuan P0 yaitu 4,05 % dan yang tertinggi pada perlakuan P5 (*M.anisopliae* 10^5) yaitu 89,96 %. Hal ini disebabkan oleh masing-masing kerapatan konidia mempunyai kemampuan yang berbeda-beda dalam meningkatkan kematian hama *M.corbetti*.

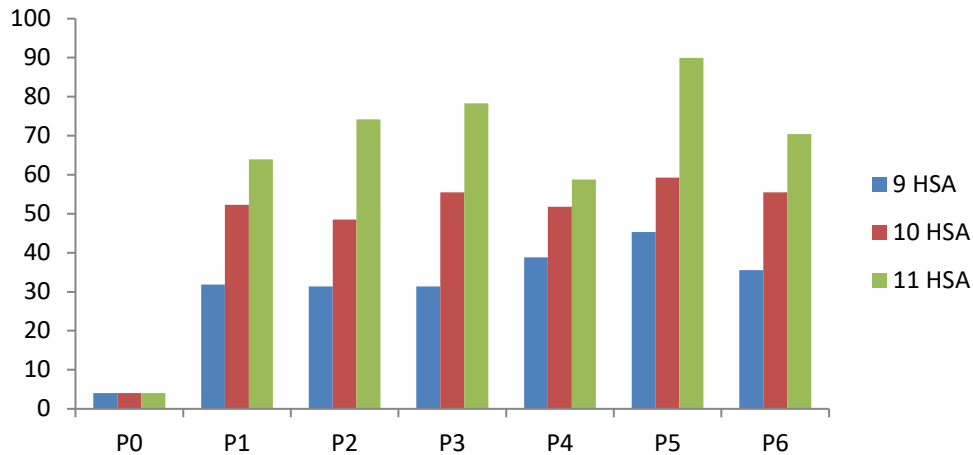
Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa mortalitas hama *M.corbetti* berbeda-beda pada tiap taraf perlakuan. Pada P0 (tanpa perlakuan) hanya menunjukkan mortalitas sebesar 4,05 %, sedangkan pada perlakuan *M.anisopliae* mortalitas yang terbesar terlihat pada perlakuan P5 (10^5) sebesar 89,96 % dan pada perlakuan *B.bassiana* mortalitas terbesar terlihat pada perlakuan P3 (10^6) sebesar 78,32 %. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kerapatan konidia semakin meningkat pula tingkat kematian yang diakibatkan oleh entomopatogen tersebut. Hal ini terjadi karena semakin besar peluang hama ulat kantong untuk terinfeksi jamur, ataupun semakin besar peluang jamur untuk melakukan penetrasi pada hama ulat kantong. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rustama *dkk* (2008) bahwa semakin tinggi kerapatan konidia yang diinfeksi, maka semakin tinggi peluang kontak antara patogen dengan inang, sehingga proses kematian yang akan dialami serangga akan semakin cepat.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan terlihat perbedaan pada perlakuan P5 dan P6 dimana pada perlakuan P5 (10^5) yaitu 89,96% menunjukkan persentase tertinggi dibanding P6 (10^6) yaitu 70,42%. Hal ini terjadi dikarenakan pada saat pengaplikasian jamur entomopatogen, *M.corbetti* cenderung bersembunyi dibalik kantungnya dikarenakan merasa terancam, maka pada saat pengaplikasian jamur tidak langsung menyentuh tubuh *M.corbetti* sehingga terjadi perbedaan tersebut

Berdasarkan pengamatan mortalitas hama, pengamatan menunjukkan perbedaan yang sangat nyata pada daftar sidik ragam dimulai pada pengamatan hari ke sembilan, hal ini dapat disebabkan karena jamur belum dapat berkembang dengan baik sebelum 9 HSA, walaupun sudah ada juga hama yang mati diakibatkan oleh jamur yang terlihat dengan gejala yang ditunjukkan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Vidiyastuti (2016) bahwa gejala hama yang terinfeksi oleh *B.bassiana* akan mati memperlihatkan gejala tidak aktif bergerak. Gejala ini akan terlihat 3-10 hari setelah infeksi.

Berdasarkan pengamatan mortalitas *M.corbetti* pada daftar sidik ragam menunjukkan perbedaan yang sangat nyata dengan P₀. Hal ini dapat disebabkan karena jamur entomopatogen mampu menginfeksi dan mematikan hama ulat kantong, karena kedua jamur entomopatogen ini mempunyai metabolit sekunder yang dapat mempengaruhi perilaku ulat, seperti lambat bergerak dan tubuh ulat menjadi lebih keras. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Broome *et al.* 1979 dalam Indrayani, 2007) bahwa *B.bassiana* memproduksi toksin yang disebut beauvericin, antibiotik ini dapat menyebabkan gangguan pada fungsi hemolimfa dan nukleus serangga, sehingga mengakibatkan pembengkakan yang disertai pengerasan pada serangga yang terinfeksi. Hal ini juga sesuai dengan pernyataan Rustama (2008) bahwa *M.anisopliae* menghasilkan metabolit sekunder berupa mikotoksin yang disebut destruksin yang berpengaruh terhadap organel sel target (mitokondria, retikulum endoplasma dan membran nukleus) menyebabkan paralysis sel. Selain itu juga berpengaruh terhadap kelainan fungsi lambung tengah, tubulus malpighi, hemosit dan jaringan otot larva.

Lebih jelasnya dapat dilihat pada histogram mortalitas hama *M.corbetti* pada pengamatan 9-11 HSA berikut.



Histogram Mortalitas Hama *M.corbetti* pada Pengamatan 9-11 HSA (Hari Setelah Aplikasi)

Intensitas Serangan

Tabel 3. Data Rataan Intensitas Serangan *M.corbetti* (%) Sebelum dan sesudah Pengaplikasian Jamur Entomopatogen

Perlakuan	Intensitas Serangan Sebelum Aplikasi	Intensitas Serangan Setelah Aplikasi
P ₀ (Kontrol)	25,44	27,84
P ₁ (<i>B.bassiana</i> 10 ⁵)	25,30	27,43
P ₂ (<i>B.bassiana</i> 10 ⁶)	25,95	27,38
P ₃ (<i>B.bassiana</i> 10 ⁷)	24,91	25,89
P ₄ (<i>M.anisopliae</i> 10 ⁵)	25,95	27,38
P ₅ (<i>M.anisopliae</i> 10 ⁶)	24,41	24,94
P ₆ (<i>M.anisopliae</i> 10 ⁷)	25,89	26,91

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa Intensitas Serangan *M.corbetti* persentase serangan terendah sebelum pengaplikasian terdapat pada perlakuan P₅ yaitu 24,41% sedangkan yang tertinggi terdapat pada perlakuan P₂ dan P₄ yaitu 25,95%. Hal ini menunjukkan bahwa pengamatan intensitas serangan hama tidak berpengaruh nyata pada saat sebelum aplikasi jamur entomopatogen dikarenakan waktu introduksi hama hanya 2 hari sebelum pengaplikasian.

Pada saat setelah pengaplikasian jamur entomopatogen dapat dilihat bahwa intensitas serangan *M.corbetti* paling rendah terdapat pada perlakuan P₅ yaitu 24,94% sedangkan intensitas serangan tertinggi terdapat pada perlakuan P₀ yaitu 27,84%. Hal ini disebabkan oleh jamur entomopatogen yang diaplikasikan menyebabkan hama *M.corbetti* menjadi berhenti makan dikarenakan kepekaannya terhadap makanan berkurang hal ini sesuai

dengan pernyataan (Vidiyastuti, 2016) yang menyatakan bahwa gejala hama yang terinfeksi oleh *B. bassiana* akan mati memperlihatkan gejala tidak aktif bergerak. Gejala ini akan terlihat 3-10 hari setelah infeksi. Serangga terinfeksi *B. bassiana*, gejala awalnya menjadi lemah, kepekaan dan aktivitas makan berkurang, lambat laun serangga tersebut mati.

D. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Jamur Entomopatogen *B.bassiana* dan *M.anisopliae* efektif terhadap mortalitas *M.corbetti* yaitu pada kerapatan konidia 10⁶.
2. Gejala fisik *M.corbetti* yang terserang entomopatogen tubuhnya menjadi kaku

(mumifikasi) dan diselimuti hifa yang berwarna putih.

Saran

Perlu dilakukan penelitian pada tingkat Laboratorium untuk melihat secara detail gejala kematian *Mahasena corbetti*. Dan untuk penelitian selanjutnya perlu dipertimbangkan untuk dilakukan 2 kali aplikasi dikarenakan sifat *M.corbetti* yang sensitif dan bersembunyi didalam kantung.

E. DAFTAR PUSTAKA

Cendramadi . 2011 . Pengamatan kelimpahan ulat api (limacodidae) dan ulat kantung (psychidae) serta predator pada perkebunan kelapa sawit (*elaeis guineensis jacq.*) Cikidang plantation estatedi bawah naungan karet . Skripsi . Departemen proteksi tanaman fakultas pertanian institut pertanian bogor.

Indrayani . 2007 . Status Teknologi dan Prospek *Beauveria bassiana* Untuk Pengendalian Serangga Hama Tanaman Perkebunan Yang Ramah Lingkungan . Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat . Malang-Jawa Timur.

Iskandar . 2014 . Analisis Produktivitas Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*) . PT.Perdana Inti Sawitt Perkasa I . Riau.

Lisanti dan Wood . 2009 . Pengembangan Agribisnis Kelapa Sawit . Universitas Sumatera Utara . Sumatera Utara.

Nugraha dkk . 2013 . Tingkat Serangan Ulat Kantong *Metisa Plana* Walker (Lepidoptera: Psychidae) Terhadap Umur Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*) Di Kebun Matapao Pt. Socfin Indonesia . Fakultas Pertanian USU . Medan.

Nugroho. 2010 . Ulat Kantong Kelapa Sawit Dan Upaya Pengendaliannya . BBPPTP Surabaya . Surabaya.

Pahan. . 2006 . Panduan Lengkap Kelapa Sawit Manajemen Agribisnis . Penebar Swadaya, Jakarta.

Prayitno. 2009 . Ulat Api (*Limacodidae*) Dan Ulat Kantung

(*Psychidae*) Serta Musuh Alami Pada Perantaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*) PTPN VIII CIMULANG . Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.

Rustama.dkk . 2008 . Patogenisitas Jamur Entomopatogen *Metarhizium Anisopliae* Terhadap *Crocidolomia pavonana* Fab. Dalam Kegiatan Studi Pengendalian Hama Terpadu Tanaman Kubis Dengan Menggunakan Agensia Hayati . Lembaga Penelitian Universitas Padjadjaran .

Sihombing . 2015 . Keanekaragaman jenis serangga tanaman kelapa sawit (*elaeis guineensis jacq*) di perkebunan minanga ogan kabupaten oku dan sumbangannya pada pembelajaran biologi sma . Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Unsri . Palembang.

Soetopo . 2007 . Status Teknologi dan Prospek *Beauveria bassiana* Untuk Pengendalian Serangga Hama Tanaman Perkebunan Yang Ramah Lingkungan . Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat . Malang-Jawa Timur.

Umiati . 2013 . Manfaat Penggunaan *M.anisopliae* Dalam Pengendalian Hama Pada Tanaman Kelapa . BBPPTP Surabaya.

Vidiyastuti. 2016 . Potensi *Beauveria bassiana* dalam Mengendalikan *Helopeltis* sp. BBPPTP Surabaya.

Yanti . 2003 . Pengaruh Jamur Entomopatogen *Metarhizium anisopliae* Terhadap Mortalitas Serangga Penyerbuk *Trigona* sp. . SKRIPSI . Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati . Bandung.