

SKRIPSI

**PATOGENESITAS ISOLAT JAMUR ENTOMOPATOGEN
ASAL SUMATERA SELATAN YANG DIBIAKKAN DI MEDIA
CAIR TERHADAP LARVA *Spodoptera frugiperda***

***PATHOGENICITY OF ENTOMOPATHOGENIC FUNGAL
ISOLATES FROM SOUTH SUMATRA CULTURED IN LIQUID
MEDIUM AGAINST Spodoptera frugiperda LARVAE***



Alifah Chairun Nisa

05081181722007

**PROGRAM STUDI PROTEKSI TANAMAN
JURUSAN ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

SUMMARY

ALIFAH CHAIRUN NISA. Pathogenicity of Entomopathogenic Fungus Isolates from South Sumatra Cultivated in Liquid Media against *Spodoptera frugiperda* Larvae (Supervised by **SITI HERLINDA**).

Spodoptera frugiperda (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) was a pest originating from America that had spread to other countries and caused many maize yield losses. To control *S. frugiperda*, entomopathogenic fungi could be used. Entomopathogenic fungi was biological control that could infected insects. Therefore, this study aimed to determined the pathogenicity of entomopathogenic fungi isolates from South Sumatra from maize root soil and infected *S. frugiperda* larvae from South Sumatra used liquid media culture against *S. frugiperda* larvae.

This study was conducted at Entomotology Laboratory of Plant Pests and Diseases Departement, Plant Protection Study Program, Agriculture Faculty of Sriwijaya University from March to November 2020. This study used isolates obtained from root soil and infected larvae from South Sumatra. Then, the pathogenicity test used a completely randomized design (CRD) used an incubator with 25 °C temperature and 97% relative humidity (RH). This study was conducted using 12 treatments which were repeated 3 times and observed for 12 days.

The results obtained 11 isolates of *Beauveria* sp. namely LtTpOI, TaTsOI, TaAlPA, TaSkPA, TaBrPGA, TaCjPGA, LtApPGA, LtKrLH, TaTtLH, TaLmME, TaPsBA bred in GYB (Glucose Yeast Broth) from root soil and infected larvae in South Sumatra. Macroscopically, *Beauveria* sp. colony had white upper surface and yellow bottom surface. The older colony isolate would be thicker and yellowish white.

The highest mortality of *S. frugiperda* larvae with the shortest LT₅₀ and LT₉₅ were TaAlPA isolates (62.67%) with LT₅₀ and LT₉₅, namely 8.32 days and 16.94 days. The isolate that had the most influence on leaf area eaten was LtApPGA with 5.22 cm²/head on the last observation days. The lowest percentage of imago appearing were TaLmME (25.33%) and LtKrLH (33.33%). The lowest percentage of pupae that appeared came from TaLmME isolates (25.33%) and LtKrLH (33.33%). The highest percentage of abnormal imago came from TaCjPGA isolates (22.22%), and the highest percentage of abnormal pupae came from TaSkPA isolates (26.67%). The lowest pupal weight was TaTtLH (118.33 mg / head) and the smallest pupal length was TaBrPGA (1.20 cm / head).

The conclusion of this study was the entomopathogenic fungi that were cultured in liquid media came from the *Beauveria* genus. The most pathogenic isolate was TaAlPA with the mortality of *S. frugiperda* larvae (62.67%) and the shortest LT₅₀ and LT₉₅ were 8.32 days and 16.94 days. The second most pathogenic isolate that had *S. frugiperda* larvae mortality was TaTsO (62.67%) and the shortest LT₅₀ and LT₉₅ were 8.67 days and 17.30 days.

Keywords: *Spodoptera frugiperda*, entomopathogenic fungi, *Beauveria* sp.

RINGKASAN

ALIFAH CHAIRUN NISA. Patogenesitas Isolat Jamur Entomopatogen Asal Sumatera Selatan yang Dibiakkan di Media Cair terhadap Larva *Spodoptera frugiperda* (Dibimbing oleh SITI HERLINDA).

Spodoptera frugiperda (J. E. Smith) (Lepidoptera:Noctuidae) adalah hama yang berasal dari Amerika yang telah menyebar ke Negara-negara lainnya dan banyak menyebabkan kehilangan hasil untuk komoditas jagung. Untuk mengendalikan *S. frugiperda* bisa digunakan jamur entomopatogen. Jamur entomopatogen adalah jamur yang dapat menginfeksi serangga dan merupakan pengendalian hayati. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk menentukan patogenesitas isolat jamur entomopatogen asal Sumatera Selatan yang berasal dari tanah perakaran jagung dan larva *S. frugiperda* yang terinfeksi asal Sumatera Selatan dengan biakan media cair terhadap larva *S. frugiperda*.

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Entomotologi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan. Program Studi Proteksi Tanaman. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya dari bulan Maret hingga November 2020. Penelitian ini menggunakan isolat yang didapat dari tanah perakaran dan larva terinfeksi asal Sumatera Selatan. Kemudian, uji patogenisitas menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan inkubator dengan suhu 25°C dan kelembaban relative (RH) 97%. Penelitian ini telah dilakukan menggunakan 12 perlakuan yang diulangan sebanyak 3 kali dan diamati selama 12 hari.

Hasil penelitian diperoleh 11 isolat *Beauveria* sp. yaitu LtTpOI, TaTsOI, TaAlPA, TaSkPA, TaBrPGA, TaCjPGA, LtApPGA, LtKrLH, TaTtLH, TaLmME, TaPsBA yang dibiakkan di GYB (*Glucose Yeast Broth*) asal tanah perakaran dan larva yang terinfeksi di Sumatera Selatan. Secara makroskopis isolat *Beauveria* sp. memiliki permukaan atas koloni yang berwarna putih, dan permukaan bawah berwarna kuning, dan semakin tua isolate tersebut, koloni akan semakin menebal dan berwarna putih kekuningan.

Mortalitas larva *S. frugiperda* tertinggi dengan LT₅₀ dan LT₉₅ tersingkat oleh isolat TaAlPA (62,67%) dengan LT₅₀ dan LT₉₅ yakni 8.32 hari dan 16.94 hari. Isolat yang paling berpengaruh terhadap luas daun yang dimakan adalah LtApPGA dengan 5.22 cm²/ekor pada hari terakhir pengamatan. Persentase imago muncul yang paling rendah adalah TaLmME (25.33%) dan LtKrLH (33.33%). Persentase pupa yang muncul yang paling rendah berasal dari isolat TaLmME (25.33%) dan LtKrLH (33.33%). Persentase imago tidak normal yang tertinggi berasal dari isolat TaCjPGA (22.22%), dan persentase pupa tidak normal yang tertinggi berasal dari isolat TaSkPA (26.67%). Berat pupa yang terendah adalah TaTtLH (118.33 mg/ekor) dan panjang pupa yang terkecil adalah TaBrPGA (1.20 cm/ekor).

Kesimpulan penelitian ini adalah jamur entomopatogen yang dibiakkan di media cair berasal dari genus *Beauveria*. Isolat yang paling patogenik adalah TaAlPA dengan mortalitas larva *S. frugiperda* dengan 62.67% dan LT₅₀ dan LT₉₅ tersingkat yakni 8.32 hari dan 16.94 hari, dan isolat yang paling patogenik kedua adalah TaTsOI dengan mortalitas larva *S. frugiperda* dengan 62.67% dan LT₅₀ dan LT₉₅ tersingkat yakni 8.67 hari dan 17.30 hari.

Kata kunci : *Spodoptera frugiperda*, Jamur entomopatogen, *Beauveria* sp.

SKRIPSI

**PATOGENESITAS ISOLAT JAMUR ENTOMOPATOGEN
ASAL SUMATERA SELATAN YANG DIBIAKKAN DI MEDIA
CAIR TERHADAP LARVA *Spodoptera frugiperda***

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



Alifah Chairun Nisa

05081181722007

**PROGRAM STUDI PROTEKSI TANAMAN
JURUSAN ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

LEMBAR PENGESAHAN

PATOGENESITAS ISOLAT JAMUR ENTOMOPATOGEN ASAL SUMATERA SELATAN YANG DIBIAKKAN DI MEDIA CAIR TERHADAP LARVA *Spodoptera frugiperda*

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya**

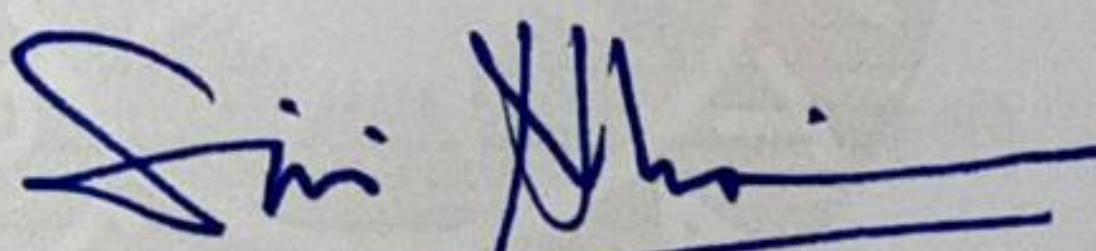
Oleh:

Alifah Chairun Nisa

05081181722007

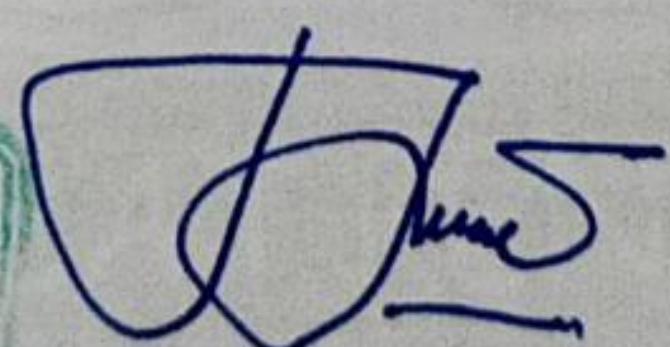
Inderalaya, Desember 2020

Pembimbing



Prof. Dr. Ir. Siti Herlinda, M.Si.
NIP. 196510201992032001

**Mengetahui,
Dekan Fakultas
Fakultas Pertanian Unsri**



Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.
NIP 196012021986031003

Skripsi dengan Judul “Patogenesitas Isolat Jamur Entomopatogen Asal Sumatera Selatan Yang Dibiakkan di Media Cair terhadap Larva *Spodoptera frugiperda*” oleh Alifah Chairun Nisa telah dipertahankan di hadapan Komisi penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada November 2020 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji

Komisi Penguji

1. Prof. Dr. Ir. Siti Herlinda. M.Si.
NIP. 196510201992032001

Ketua

2. Ir. Bambang Gunawan, M. Si.
NIP. 195908171984031017

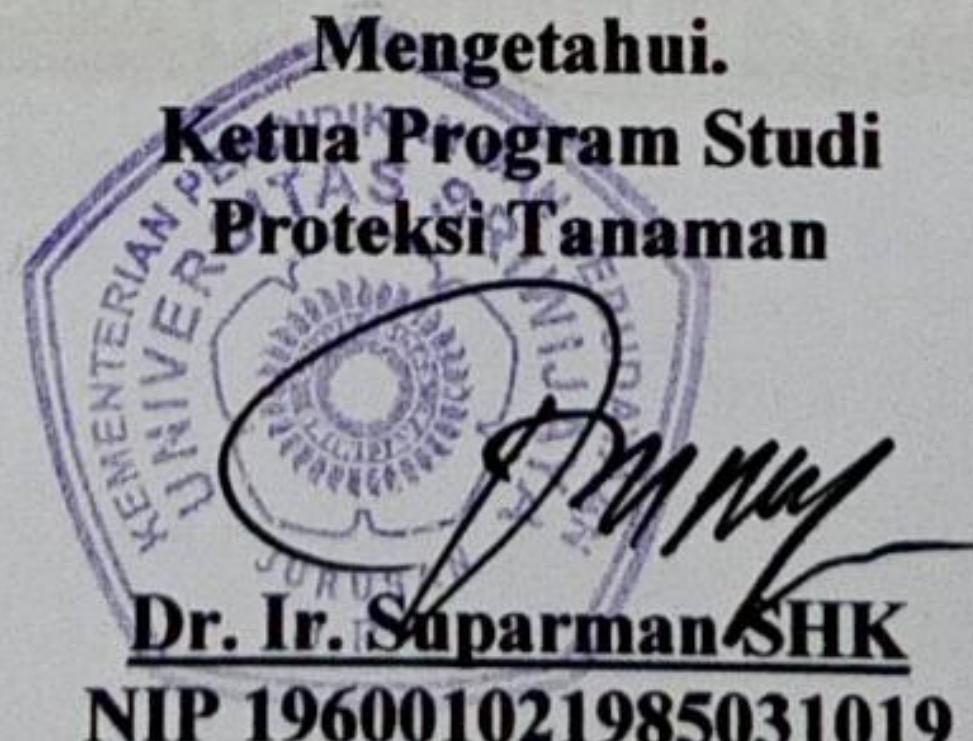
Sekretaris

3. Dr. Ir. Suparman SHK
NIP. 196001021985031019

Anggota

4. Dr. Ir. Suwandi. M.Agr.
NIP. 196801111993021001

Anggota



Mengetahui.

Ketua Program Studi
Proteksi Tanaman

Dr. Ir. Suparman SHK
NIP 196001021985031019

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alifah Chairun Nisa

NIM : 05081181722007

Judul : Patogenesitas Isolat Jamur Entomopatogen Asal Sumatera Selatan yang Dibiakkan di Media Cair terhadap Larva *Spodoptera frugiperda*

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Desember 2020

Yang membuat pernyataan



Alifah Chairun Nisa

RIWAYAT HIDUP

Alifah Chairun Nisa dilahirkan pada tanggal 15 Juli 2000 di Tangerang, Banten. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Penulis dilahirkan dari orang tua yang bernama Ayah Narmansyah dan Ibu Hayani.

Penulis memulai pendidikan di Kota Palembang yakni di TK Plus Baitul Muwafaqqah Palembang dan melanjutkan pendidikan di SD Negeri 16 Palembang selama setahun. Pada kelas dua SD, penulis melanjutkan pendidikan di SD Negeri 154 Palembang selama 5 tahun, dan melanjutkan pendidikan di MTs Negeri 1 Palembang selama 3 tahun, dan SMA Muhammadiyah 6 Palembang selama 3 tahun. Kemudian penulis lulus pada tahun 2017, dan melanjutkan pendidikan di Perguruan Tinggi Negeri (PTN) yaitu Universitas Sriwijaya Fakultas Pertanian Program studi Proteksi Tanaman melalui jalur SNMPTN.

Selama menjadi mahasiswa di Program studi Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, penulis aktif organisasi yaitu HIMAPRO (Himpunan Mahasiswa Proteksi Tanaman), menjadi asisten praktikum Dasar-dasar Perlindungan Tanaman, dan Virologi. Kemudian, penulis pernah menorehkan prestasi yaitu Juara 1 Lomba Poster tingkat nasional yang diselenggarakan oleh JPTI IPB pada tahun 2019.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Penulis Panjatkan Ke hadirat Allah SWT Atas Segala Rahmat dan hidayah-Nya yang diberikan kepada penulis. Sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Patogenesitas Isolat Jamur Entomopatogen Asal Sumatera Selatan yang Dibiakkan di Media Cair terhadap Larva *Spodoptera frugiperda*”.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada **Prof. Dr. Ir. Siti Herlinda. M.Si** selaku pembimbing atas kesabaran dan perhatiannya telah memberikan arahan dan bimbingan mulai dari awal perencanaan, pelaksanaan hingga penelitian sampai akhir penyusunan dan penulisannya dalam skripsi ini. Penelitian ini didanai oleh Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM), Deputi Bidang Penguatan dan Pengembangan, Kementerian Riset dan Teknologi/Badan Riset dan Inovasi Nasional, Tahun Anggaran 2020 sesuai dengan kontrak Penelitian Dasar Nomor: 170/SP2H/LT/DRPM/2020 yang diketuai oleh Prof. Dr. Ir. Siti Herlinda, M.Si. Oleh karena itu, tidak diperkenankan menyebarkan dan mempublikasikan data di skripsi tanpa izin tertulis dari Prof. Dr. Ir. Siti Herlinda, M.Si.

Saya berharap skripsi ini dapat sebagai sumber pengembangan ilmu dan pengetahuan untuk kita semua. Penulis menyadari bahwa masih banyak kesalahan dan kekurangan dalam pembuatan skripsi ini. Untuk itu sangat diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar kedepannya lebih baik. Akhir kata penulis ucapan terima kasih.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Hipotesis Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Jamur Entomopatogen.....	4
2.2. <i>Beauveria bassiana</i> (Bals.-Criv.)	4
2.2.1. Taksonomi <i>Beauveria bassiana</i>	4
2.2.2. Morfologi dan Biologi <i>Beauveria bassiana</i>	5
2.3. <i>Metarhizium anisopliae</i> (Metschn.)	5
2.3.1. Taksonomi <i>Metarhizium anisopliae</i>	5
2.3.2. Morfologi dan Biologi <i>Metarhizium anisopliae</i>	6
2.4. <i>Fusarium solani</i> (Mart.)	6
2.4.1. Taksonomi <i>Fusarium solani</i>	7
2.4.2. Morfologi dan Biologi <i>Fusarium solani</i>	7
2.5. <i>Purpureocillium lilacinum</i> (Thom.)	7
2.5.1. Taksonomi <i>Purpureocillium lilacinum</i>	8
2.5.2. Morfologi dan Biologi <i>Purpureocillium lilacinum</i>	9
2.6. Siklus Hidup dan Mekanisme Jamur Entomopatogen Menginfeksi Serangga	9
2.7. Media Pembiakan Invitro Jamur Entomopatogen dengan Media Cair	10

2.8. Bentuk Spora dalam Media Cair	11
2.9. <i>Spodoptera frugiperda</i>	12
2.9.1. Taksonomi <i>Spodoptera frugiperda</i>	12
2.9.2. Morfologi dan Biologi <i>Spodoptera frugiperda</i>	12
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN	14
3.1. Tempat dan Waktu	14
3.2. Alat dan Bahan	14
3.3. Metode Penelitian.....	14
3.3.1. Isolasi dan identifikasi jamur entomopatogen.....	14
3.3.2. Uji Patogenesitas Jamur Entomopatogen.....	15
3.3.2.1. Persiapan Serangga Uji	16
3.3.2.2. Aplikasi jamur entomopatogen	17
3.4. Peubah Yang Diamati	17
3.4.1. Kerapatan Konidia dan Viabilitas Konidia	17
3.4.2. Luas Daun yang Dimakan (cm^2/hari).....	18
3.4.3. Berat Badan Larva (mg/ekor).....	18
3.4.4. Berat Kotoran Larva (mg/ekor/hari)	18
3.4.5. Mortalitas Serangga Uji dan Perhitungan Nilai LT (LT ₅₀ dan LT ₉₅)	19
3.4.6. Persentase Larva Menjadi Pupa dan Persentase Imago yang Muncul	19
3.4.7. Berat Pupa (mg/ekor) dan Panjang Pupa (cm/ekor).....	19
3.4.8. Rentang Sayap Imago dan Panjang Imago Jantan dan Betina (cm/ekor)	20
3.4.9. Persentase Imago Normal dan Tidak Normal	20
3.5. Analisis Data	20
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1. Hasil	21
4.1.1. Isolat Jamur Entomopatogen yang Dibiakkan di Media Cair	21
4.1.2. Kerapatan dan Viabilitas Konidia	22
4.1.3. Luas Daun yang Dimakan (LDD)	23
4.1.4. Berat Badan Larva <i>Spodoptera frugiperda</i>	25

4.1.5. Berat Kotoran Larva <i>Spodoptera frugiperda</i>	26
4.1.6. Mortalitas dan LT50 dan LT95 larva <i>Spodoptera frugiperda</i>	27
4.1.7. Persentase Larva menjadi Pupa dan Persentase Imago yang Muncul.....	29
4.1.8. Berat Pupa dan Panjang Pupa <i>Spodoptera frugiperda</i>	29
4.1.9. Rentang Sayap Imago dan Panjang Badan Imago <i>Spodoptera frugiperda</i>	31
4.1.10. Persentase Pupa Normal dan Tidak Normal serta Imago Normal dan Tidak Normal.....	31
4.2. Pembahasan.....	33
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	35
5.1 Kesimpulan	35
5.2 Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	42

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Morfologi <i>Beauveria bassiana</i>	5
2.2. Morfologi <i>Metarhizium anisopliae</i>	6
2.3. Morfologi dan Biologi <i>Fusarium solani</i>	7
2.4. Morfologi <i>Purpureocillium lilacinum</i>	8
2.5. Siklus hidup yang digambarkan oleh <i>Beauveria bassiana</i> pada invertebrata	9
2.6. Diagram yang menggambarkan cara jamur entomopatogen menginfeksi inang	10
2.7. <i>Beauveria bassiana</i> dengan perbesaran 40x.....	11
2.8. <i>Aerial conidia</i> dan <i>submerged conidia Beauveria bassiana</i>	11
2.9. Metamorfosis <i>Spodoptera frugiperda</i>	13
2.10. Penampakan imago <i>Spodoptera frugiperda</i>	13
3.1. Tempat perkawinan imago <i>Spodoptera frugiperda</i>	17
4.1. Isolat jamur entomopatogen pada media GYB.....	21
4.2. Viabilitas konidia <i>Beauveria</i> sp. perbesaran 40 kali	23
4.3. Daun yang dimakan <i>Spodoptera frugiperda</i> setiap isolat	25
4.4. Kematian larva <i>Spodoptera frugiperda</i> yang diaplikasi dengan isolat jamur entomopatogen dengan 1×10^6 konidia mL ⁻¹ pada pengamatan selama 12 hari	28
4.5. Perbandingan <i>Spodoptera frugiperda</i> sehat dan yang terinfeksi <i>Beauveria</i> sp.....	29
4.6. Perbandingan pupa <i>Spodoptera frugiperda</i> sehat dan yang terinfeksi <i>Beauveria</i> sp	30
4.7. Perbandingan Imago <i>Spodoptera frugiperda</i> sehat dan yang terinfeksi <i>Beauveria</i> sp.....	32

DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1. Jamur entomopatogen yang ditemukan dari sampel tanah dan larva yang terinfeksi dari beberapa lokasi survei	16
4.1. Kerapatan dan viabilitas konidia isolat <i>Beauveria</i> sp.....	22
4.2. Spora hidup dalam 200 mL media GYB	23
4.3. Luas daun yang dimakan larva <i>Spodoptera frugiperda</i> selama 1-6 hari pengamatan.....	24
4.4. Luas daun yang dimakan larva <i>Spodoptera frugiperda</i> selama 7-12 hari pengamatan.....	24
4.5. Berat badan larva <i>Spodoptera frugiperda</i> pada hari 1-7	25
4.6. Berat badan larva <i>Spodoptera frugiperda</i> pada hari 8-13	26
4.7. Berat Kotoran larva <i>Spodoptera frugiperda</i>	26
4.8. Berat Kotoran larva <i>Spodoptera frugiperda</i> pada pengamatan hari ke-7-12	27
4.9. Mortalitas dan LT ₅₀ dan LT ₉₅ larva <i>S. frugiperda</i> setelah aplikasi isolat <i>Beauveria</i> sp.....	28
4.10. Persentase larva menjadi pupa dan larva menjadi imago	29
4.11. Berat Pupa <i>Spodoptera frugiperda</i> (mg/ekor) dan Panjang Pupa (cm/ekor)	30
4.12. Rentang Sayap Imago dan Panjang Badan Imago <i>Spodoptera frugipera</i> (cm/ekor)	31
4.13. Persentase Pupa normal dan tidak normal serta imago normal dan tidak normal <i>Spodoptera frugipera</i> (ekor).....	32

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Kerapatan konidia <i>Beauveria</i> sp.....	43
2. Viabilitas konidia <i>Beauveria</i> sp.....	43
3. Spora hidup dalam 200 mL media GYB	44
4. Luas daun yang dimakan larva <i>Spodoptera frugiperda</i> selama 12 hari pengamatan pengamatan (cm ² /ekor/hari)	45
5. Berat badan larva <i>Spodoptera frugiperda</i> selama 13 hari pengamatan pengamatan (mg/ekor/hari).....	47
6. Berat kotoran larva <i>Spodoptera frugiperda</i> selama 12 hari pengamatan pengamatan (mg/ekor/hari).....	49
7. Mortalitas larva <i>Spodoptera frugiperda</i> selama 12 hari pengamatan.....	51
8. Larva <i>Spodoptera frugiperda</i> yang menjadi pupa	53
9. Larva <i>Spodoptera frugiperda</i> yang menjadi imago.....	53
10. Berat pupa <i>Spodoptera frugiperda</i> (mg/ekor).	54
11. Panjang pupa <i>Spodoptera frugiperda</i> (cm/ekor)	54
12. Rentang sayap dan panjang badan imago <i>Spodoptera frugiperda</i> (cm/ekor).55	55
13. Imago normal dan tidak normal.....	56
13. Pupa normal dan tidak normal.....	57

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jagung merupakan komoditas pangan yang banyak dibudidayakan setelah padi. Dalam pemenuhan kebutuhan komoditasnya, terdapat hambatan dan rintangannya, yaitu serangan organisme pengganggu tanaman (OPT). Salah Satu OPT yang ditemukan adalah *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera : Noctuidae) berasal dari Amerika dan telah menyebar ke beberapa Negara sehingga menyebabkan kehilangan hasil (Midega *et al.*, 2018). Pada tahun 2016-2017, *S. frugiperda* invasi ke Afrika bagian barat dan tengah(Goergen *et al.*, 2016) hingga dataran tinggi (lembab) dan dataran sedang (lembab menengah) di Kenya dengan tingkat populasi masing-masing 75% dan 56%-63% (Groote *et al.*, 2020). Pada 2018, *S. frugiperda* menyerang Zimbabwe dengan kelimpahan ulat grayak jatuh berkisar antara 13,7 hingga 33,3 larva per 30 tanaman, dengan infestasi melebihi 94% dan tingkat kerusakan daun, sutera dan rumbai berkisar antara 25 dan 50% (Chimweta *et al.*, 2020). Di awal 2019, *S. frugiperda* telah menyerang tanaman jagung di wilayah Sumatera (Maharani *et al.*, 2019). Selain tanaman jagung, *S. frugiperda* lebih menyukai di rerumputan untuk pakannya sebagai membantu bagi perkembangan serangga (Dias *et al.*, 2016). Selain itu *S. frugiperda* tersebut juga menyerang beberapa tanaman lain, seperti kacang tunggak, kacang tanah, kentang, kedelai, kapas, dll (Shylesha *et al.*, 2018).

Untuk mengendalikan *S. frugiperda* perlu mengetahui infomarsi terkait cara-cara pengendaliannya. Petani di Euthiopia (46%) menganggap bahwa menggunakan insektisida kimiawi efektif untuk mengendalikan ulat grayak (Kumela *et al.*, 2018). Pestisida kimia juga dapat mempengaruhi genetik *S. frugiperda* bila intensitas penggunaannya tinggi (Perez-zubiri *et al.*, 2019). Oleh karena itu, perlunya pengendalian dengan cara lain yang lebih efektif, yaitu pengendalian hayati. Dalam pengendalian hayati dapat digunakan jamur entomopatogen. Jamur entomopatogen adalah mikroorganisme yang berada di mana – mana yang berfungsi untuk menyerang berbagai hama (Joshi *et al.*, 2019). Pengendalian hayati dengan menggunakan *Beauveria bassiana* dan *Metarhizium*

anisopliae merupakan cara yang lebih aman daripada insektisida sintetik untuk membunuh *S. frugiperda* (Ngangambe, *et al.*, 2020). Banyak penelitian yang menggunakan *B. bassiana* sebagai salah satu agen pengendalian hayati, Karena sering ditemukan di alam dan banyak inangnya (Rogerio *et al.*, 2018). Ada berbagai Jamur Entomopatogen di dunia, yaitu *B. bassiana* di temukan di negara USA, China, Germany, dan *B. brongniartii* yang ditemukan di Denmark dan China, dan *M. anisopliae* yang ditemukan di Denmark (Augustyniuk-kram *et al.*, 2016). Selain itu, *Entomophaga maimaiga* yang ditemukan di Amerika(Dara *et al.*, 2019) . Di Argentina, ditemukan *Beauveria* sp. Dan *Metarhizium* sp. Yang berasal dari tanah rizosfer tanaman hortikultura (Papura *et al.*, 2019). Dan *B. bassiana* dari tanah di Negara Kenya menyebabkan kematian 98,3% larva *S. frugiperda* instar ketiga (Wanjiru *et al.*, 2019). *M. anisopliae* direkomendasikan sebagai pengendalian dari *Spodoptera* sp. (Husseini, 2019) dan Di Thailand *M. anisopliae* juga digunakan sebagai pengendalian hama (Thaochan *et al.*, 2017).

Di Sumatera Selatan di daerah dataran rendah dan dataran tinggi terdapat jamur entomopatogen pada tanah perakaran, yaitu *B. bassiana* dan *M. anisopliae* (Safitri *et al.*, 2018). Filtrat dari jamur tersebut yang berasal dari Lahan basah Sumatera Selatan yang ternyata dapat membunuh *Spodoptera litura* (Ayudya *et al.*, 2019) dan budidaya *B. bassiana* dengan media cair telah terbukti membunuh 98% larva *S. litura* (Gustianingtyas *et al.*, 2020). Selain itu, ditemukan *Penicillium citrinum*, *Talaromyces diversus*, *B. bassiana*, dan *M. anisopliae* yang berasal dari Sumatera Selatan dapat membunuh *S. litura* (Herlinda *et al.*, 2020).

Pada penelitian sebelumnya, menemukan *Metarhizium* sp. yang berasal dari eksplorasi tanah di berbagai daerah di Sumatera Selatan yang dapat membunuh *S. frugiperda* di Sumatera Selatan (Herlinda *et al.*, 2020). Untuk itu perlu banyak dilakukan eksplorasi lagi dari penelitian sebelumnya, supaya ditemukan keanekaragaman genetik, sehingga didapatkan isolat yang lebih efektif. Pada penelitian ini bukan hanya menemukan jamur entomopatogen dari tanah, tetapi juga menemukan jamur entomopatogen yang berasal dari larva yang sakit. Untuk itu dilakukan penelitian tentang patogenesitas isolat jamur entomopatogen yang berasal dari larva *S. frugiperda* yang terinfeksi dan tanah perakaran jagung asal Sumatera Selatan untuk pengendalian *S. frugiperda*.

1.2. Rumusan Masalah

Bagaimana patogenesitas isolat jamur entomopatogen yang berasal dari tanah perakaran jagung dan larva *S. frugiperda* yang terinfeksi asal Sumatera Selatan dengan media cair terhadap larva *S. frugiperda*?

1.3. Tujuan Penelitian

Untuk menentukan patogenesitas isolat jamur entomopatogen asal Sumatera Selatan yang berasal dari tanah perakaran jagung dan larva *S. frugiperda* yang terinfeksi asal Sumatera Selatan dengan biakan media cair terhadap larva *S. frugiperda*.

1.4. Hipotesis Penelitian

Diduga isolat yang paling patogenik adalah isolat yang diisolasi dari larva terinfeksi di lapangan dibandingkan isolat yang berasal dari tanah perakaran jagung.

1.5. Manfaat penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menambah ilmu pengetahuan mengenai teknologi pengendalian hayati tentang jamur entomopatogen yang dapat digunakan untuk pengendalian hama *S. frugiperda* pada tanaman jagung.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandhi, A., Rasminah, S., Syamsidi, C., Mimbar, S. M., & Wiroatmodjo, B. 2012. Isolation and Phenotypic Characterization on Morphology in Leaf Surface, Soil, and Insect as Host in Tomato Plantation. *Agrivita*, 34(3), 303–310.
- Afandhi, A., Widjayanti, T., Apri, A., Emi, L., Tarno, H., & Afiyanti, M. 2019. Balsamo accelerates growth of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Chemical and Biological Technologies in Agriculture*, 1–6. <https://doi.org/10.1186/s40538-019-0148-1>
- Altinok, H., & Koca, A. S. 2019. Modes of Action of Entomopathogenic Fungi. *Current Trends in Natural Sciences*, 8(December), 117–124.
- Amobonye, A., Bhagwat, P., Pandey, A., & Singh, S. 2020. Critical Reviews in Biotechnology Biotechnological potential of *Beauveria bassiana* as a source of novel biocatalysts and metabolites. *Critical Reviews in Biotechnology*, 0(0), 1–16. <https://doi.org/10.1080/07388551.2020.1805403>
- Augustyniuk-kram, A., & Kram, K. J. 2016. Entomopathogenic Fungi as an Important Natural Regulator of Insect Outbreaks in Forests (Review). (March 2012). <https://doi.org/10.5772/30596>
- Ayele, B. A., Muleta, D., Venegas, J., & Assefa, F. 2020. Morphological , molecular , and pathogenicity characteristics of the native isolates of *Metarhizium anisopliae* against the tomato leafminer , *Tuta absoluta* (Meyrick 1917) (Lepidoptera : Gelechiidae) in Ethiopia. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 30.
- Ayudya, D. W. I. R., Herlinda, S., & Suwandi, S. 2019. Insecticidal activity of culture filtrates from liquid medium of *Beauveria bassiana* isolates from South Sumatra (Indonesia) wetland soil against larvae of *Spodoptera litura*. *Biodiversitas*, 20(8), 2101–2109. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d200802>
- Bhavani, B., Sekhar, V. C., & Varma, K. 2019. Morphological and molecular identification of an invasive insect pest , fall army worm , *Spodoptera frugiperda* occurring on sugarcane in Andhra Pradesh , India. (July).
- Boomsma, J. J., Jensen, A. B., Meyling, N. V., & Eilenberg, J. 2013. Evolutionary Interaction Networks of Insect Pathogenic Fungi.(October). <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-011613-162054>
- Chen, J., Lai, Y., Wang, L., Zhai, S., Zou, G., Zhou, Z., & Cui, C. 2017. CRISPR / Cas9-mediated efficient genome editing via blastospore- based transformation in entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana*. *Nature Publishing Group*, (April), 1–10. <https://doi.org/10.1038/srep45763>
- Chimweta, M., Nyakudya, I. W., & Jimu, L. 2020. Fall armyworm [*Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith)] damage in maize: management options for flood-recession cropping smallholder farmers. *International Journal of Pest Management*, 66.

- Constanski, K. C., Manuel, P., Janeiro, O., Maria, L., Santoro, P. H., Amaro, J. T., & Zorzetti, J. 2011. Selection and evaluation of virulence of *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. submitted to different temperature. *Semina: Ciências Agrárias, Londrina*, 32, 875–882. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2011v32n3p875>
- Dara, S. K., Montalva, C., & Barta, M. 2019. Microbial Control of Invasive Forest Pests with Entomopathogenic Fungi : A Review of the Current Situation. *Insects*, 10,341, 1–17.
- Demirci, S. N. Ş., & Altuntas, H. 2019. Entomopathogenic potential of *Purpureocillium lilacinum* against the model insect *Galleria mellonella* (Lepidoptera : Pyralidae). Environmental and Experimental Biology, 1758(April 2020), 71–74. <https://doi.org/10.22364/eeb.17.06>
- Dias, A. S., Marucci, R. C., Mendes, S. M., Moreira, Si. G., Araujo, O. G., Santos, C. A. dos, & Barbosa, T. A. 2016. Bioecology Of *Spodoptera frugiperda* (Smith , 1757) In Different Cover Crops. *Uberlandia*, 32, 337–345.
- El-Ghany, T. M. A. 2018. Entomopathogenic Fungi And Their Role In Biological Control (Vol. 13).
- Goergen, G., Kumar, P. L., Sankung, S. B., Togola, A., & Tam, M. 2016. First Report of Outbreaks of the Fall Armyworm *Spodoptera frugiperda* (J E Smith) (Lepidoptera , Noctuidae), a New Alien Invasive Pest in West and Central Africa. (April), 1–9. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0165632>
- Groote, H. De, Kimenju, S. C., Munyua, B., Palmas, S., Kassie, M., & Bruce, A. 2020. Agriculture , Ecosystems and Environment Spread and impact of fall armyworm (*Spodoptera frugiperda* J . E . Smith) in maize production areas of Kenya. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 292(December 2019), 106804. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2019.106804>
- Gürlek, S., Sevim, A., Sezgin, F. M., & Sevim, E. 2018. Isolation and characterization of *Beauveria* and *Metarhizium* spp . from walnut fields and their pathogenicity against the codling moth , *Cydia pomonella* (L .) (Lepidoptera : Tortricidae). *Egyptian Journal of Biological Pest Control*.
- Gustianingtyas, M., Herlinda, S., & Hamidson, H. 2020. Toxicity of entomopathogenic fungal culture filtrate of lowland and highland soil of South Sumatra (Indonesia) against *Spodoptera litura* larvae. *Biodiversitas*, 21(5), 1839–1849. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d210510>
- Hafizi, R., Salleh, B., & Latiffah, Z. 2013. Morphological and molecular characterization of *Fusarium* . *solani* and *F. oxysporum* associated with crown disease of oil palm. (July). <https://doi.org/10.1590/S1517-83822013000300047>
- Hegedus, D. D., Bidochka, M. J., Miranpuri, G. S., & Khachatourians, G. G. 1992. Applied Microbiology Biotechnology A comparison of the virulence , stability and cell-wall-surface characteristics of three spore types produced by the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana*. 785–789.

- Herlinda, S., Efendi, R. A., Suharjo, R., & Setiawan, A. 2020. New emerging entomopathogenic fungi isolated from soil in South Sumatra (Indonesia) and their filtrate and conidial insecticidal activity against *Spodoptera litura*. 21(11), 5102–5113. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d211115>
- Herlinda, S., Octariati, N., & Suwandi, S. 2020. Exploring entomopathogenic fungi from South Sumatra (Indonesia) soil and their pathogenicity against a new invasive maize pest , *Spodoptera frugiperda*. *Biodiversitas*, 21(7), 2955–2965. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d210711>
- Husseini, M. M. M. El. 2019. Efficacy of the entomopathogenic fungus , *Metarhizium anisopliae* (Metsch .), against larvae of the cotton leafworm , *Spodoptera littoralis* (Boisd .) (Lepidoptera : Noctuidae), under laboratory conditions. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 2, 4–6.
- Joshi, M., Gaur, N., Pandey, R., & Kn, R. P. 2019. Pathogenicity of local isolates of entomopathogenic fungi against *Spilarctia oblique* at Pantnagar. 7(6), 1208–1210.
- Kumela, T., Simiyu, J., Sisay, B., Likhayo, P., Gohole, L., & Tefera, T. 2018. Farmers ' knowledge , perceptions , and management practices of the new invasive pest , fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*) in Ethiopia and Kenya. 0874 (January). <https://doi.org/10.1080/09670874.2017.1423129>
- Litwin, A., Nowak, M., & Ro, S. 2020. Entomopathogenic fungi : unconventional applications. 1, 23–42. <https://doi.org/10.1007/s11157-020-09525-1>
- Lopes, Rogerio B, Souza, D. A., Rocha, L. F. N., Montalva, C., Luz, C., Humber, R. A., & Faria, M. 2018. *Metarhizium alvesii* sp: A new member of the *Metarhizium anisopliae* species complex. *Journal of Invertebrate Pathology*, 151 (December 2017), 165-168.<https://doi.org/10.1016/j.jip.2017.12.001>
- Lopes, Rogerio Biaggioni, Faria, M., & Glare, T. R. 2018. A non-conventional two-stage fermentation system for the production of aerial conidia of entomopathogenic fungi utilizing surface tension. *Applied Microbiology*, 1–30. <https://doi.org/10.1111/jam.14137>
- Lopez, D. C., Zhu-salzman, K., Ek-ramos, M. J., & Sword, G. A. 2014. The Entomopathogenic Fungal Endophytes *Purpureocillium lilacinum* (Formerly Paecilomyces lilacinus) and *Beauveria bassiana* Negatively Affect Cotton Aphid Reproduction under Both Greenhouse and Field Conditions. *Plos One*, 9(8). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0103891>
- Luangsa-ard, J., Houbraken, J., Doorn, T. Van, Hong, S., Borman, A. M., Hywel-jones, N. L., & Samson, R. A. 2011. Paecilomyces lilacinus. *Federation of European Microbiological Societies*. <https://doi.org/10.1111/j.1574-6968.2011.02322.x>
- Machado, B. B., Orue, J. P. M., Arruda, M. S., Santos, C. V, Sarath, D. S., Goncalves, W. N., Rodrigues-Jr, J. F. 2016. BioLeaf: A professional mobile application to measure foliar damage caused by insect herbivory BioLeaf : A professional mobile application to measure foliar damage caused by insect

- herbivory. *Computers and Electronics in Agriculture*, 129(November), 44–55. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2016.09.007>
- Maharani, Y., Dewi, V. K., Puspasari, L. T., Rizkie, L., Hidayat, Y., & Dono, D. 2019. Cases of Fall Army Worm *Spodoptera frugiperda* J . E . Smith (Lepidoptera : Noctuidae) Attack on Maize in Bandung , Garut and Sumedang District , (a) (b) (c). *Cropsaver*, 2(2621–5756), 38–46.
- Maria, A., Baja, F., Poitevin, C. G., Araujo, E. S., Zawadneak, C., & Pimentel, I. C. 2020. Infection of *Beauveria bassiana* and *Cordyceps javanica* on different immature stages of Duponchelia fovealis Zeller (Lepidoptera : Crambidae). 138(June). <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2020.105347>
- Mascarin, G. M., Jackson, M. A., Kobori, N. N., Behle, R. W., & Junior, I. D. 2014. Liquid culture fermentation for rapid production of desiccation tolerant blastospores of *Beauveria bassiana* and *Isaria fumosorosea* strains q. *Journal of Invertebrate Pathology*, (December).
- Midega, C. A. O., Pittchar, J. O., Pickett, J. A., Hailu, G. W., & Khan, Z. R. 2018. A climate-adapted push-pull system effectively controls fall armyworm , *Spodoptera frugiperda* (J E Smith), in maize in East Africa. *Crop Protection*, 105(August2017), 10–15.
- Morales-reyes, C., Mascarin, G. M., Jackson, M. A., Sánchez-peña, S. R., Arthurs, S. P., Mascarin, G. M., & Jackson, M. A. 2018. fungi against *Diaphorina citri* (Hemiptera : Liviidae) under laboratory and Comparison of aerial conidia and blastospores from two entomopathogenic fungi against *Diaphorina citri* (Hemiptera : Liviidae) under laboratory and greenhouse conditions. *Biocontrol Science and Technology*, 0(0), 1–13.
- Moura, G., & Stefan, M. 2017. The production and uses of *Beauveria bassiana* as a microbial insecticide The production and uses of *Beauveria bassiana* as a microbial insecticide. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, (December).
- Ngangambe, M. H., & Mwatawala, M. W. 2020. Effects of entomopathogenic fungi (EPFs) and cropping systems on parasitoids of fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*) on maize in eastern central , Tanzania. *Biocontrol Science and Technology*, 0(0), 1–13.
- Nonci, N., Kalqutny, S. H., Mirsam, H., Muis, A., Azrai, M., & Aqil, M. 2019. Pengenalan Fall Armyworm (*Spodoptera frgiperda* J.E Smith) Hama Baru pada Tanaman Jagung di Indonesia. *Balai Penelitian Tanaman Serealia*.
- Nwogu, I., Gloria, C., Elenwo, P., & Nkem, E. 2012. Growth Culture Media Series 1 : Pathological Evaluation of Soybeans Dextrose Broth (SDB) for the Growth of Fungal Cultures. *Journal of Science (JOS)*, 2(1), 100–102.
- Ozdemir, I. O., Tuncer, C., Erper, I., & Kushiyev, R. 2020. Efficacy of the entomopathogenic fungi ; *Beauveria bassiana* and *Metarrhizium anisopliae* against the cowpea weevil , *Callosobruchus maculatus* F . (Coleoptera : Chrysomelidae : Bruchinae). *Egyptian Journal of Biological Pest Control*,

30, 20–24.

- Papura, D., Couture, C., Thie, D., Lo, R., Gabriela, B., Lucero, S., & Mari, P. H. P. 2019. Characterization of entomopathogenic fungi from vineyards in Argentina with potential as biological control agents against the European grapevine moth *Lobesia botrana*.
- Perez-zubiri, A. J. R., Cerna-chavez, E., Aguirre-uribe, L. A., Landeros-flores, J., & Harris, M. K. 2019. Population Variability of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera : Noctuidae) in Maize (Poales : Poaceae) Associated with the Use of Chemical Insecticides Population variability of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera : Noctuidae) in maize (Poales : Poaceae) associated with the use of chemical insecticides.
- Pittarate, S., Thungrabeab, M., Mekchay, S., & Krutmuang, P. 2018. Virulence of Aerial Conidia of *Beauveria bassiana* Produced under LED Light to *Ctenocephalides felis* (Cat Flea).
- Safitri, A. Y. U., Herlinda, S., & Setiawan, A. 2018. Entomopathogenic fungi of soils of freshwater swamps , tidal lowlands , peatlands , and highlands of South Sumatra , Indonesia. *Biodiversitas*, 19(6), 2365–2373.
- Sayed, A. M. M., & Behle, R. W. 2017. Evaluating a dual microbial agent biopesticide with *Bacillus thuringiensis* var . kurstaki and *Beauveria bassiana* blastospores Evaluating a dual microbial agent biopesticide with *Bacillus thuringiensis* var . kurstaki and *Beauveria bassiana* blastospores. 3157(March).
- Shylesha, A. N., Jalali, S. K., Gupta, A., Varshney, R., & Venkatesan, T. 2018. Studies on new invasive pest *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera : Noctuidae) and its natural enemies. 32(3), 145–151.
- Sumikarsih, E., Herlinda, S., & Pujiastuti, Y. 2019. Conidial Density and Viability of *Beauveria bassiana* Isolates from Java and Sumatra. *Agrivita Journal of Agricultural Science*, 41(2), 335–350.
- Tangthirasunun, N., Poeaim, S., Soytong, K., Sommartya, P., & Popoonsak, S. 2010. Variation in morphology and ribosomal DNA among isolates of *Metarhizium anisopliae* from Thailand. *Agricultural Technology*, 6(2), 317–329.
- Thaochan, N., & Sausa-ard, W. 2017. Occurrence and effectiveness of indigenous *Metarhizium anisopliae* against adults *Zeugodacus cucurbitae* (Coquillett) (Diptera : Tephritidae) in Southern Thailand. 39(3), 325–334.
- Wanjiru, J., & Sunday, K. 2019. Ovicidal effects of entomopathogenic fungal isolates on the invasive Fall armyworm *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera : Noctuidae). (March), 1–9. <https://doi.org/10.1111/jen.12634>
- Xiong, Q., Xie, Y., Zhu, Y., Xue, J., Li, J., & Fan, R. 2013. Morphological and ultrastructural characterization of *Carposina sasakii* larvae (Lepidoptera : Carposinidae) infected by *Beauveria bassiana* (Ascomycota : Hypocreales : Clavicipitaceae). 44, 303–311.

