

SKRIPSI

**EKSPLORASI JAMUR ENDOFITIK DARI PUCUK JAGUNG,
PISANG, DAN SAYURAN DARI DATARAN RENDAH DAN
TINGGI SUMATERA SELATAN DAN POTENSINYA
SEBAGAI JAMUR ENTOMOPATOGEN TERHADAP LARVA
Spodoptera frugiperda PADA JAGUNG**

***EXPLORATION OF ENDOPHYTIC FUNGI FROM CORN
SHOOTS, BANANAS AND, VEGETABLES FROM THE
LOWLANDS AND HIGHLANDS OF SOUTH SUMATRA AND
ITS POTENTIAL AS ENTOMOPATOGEN FUNGI AGAINST
Spodoptera frugiperda LARVAE IN CORN***



**Ragil Putri Lestari
05081181722025**

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

SUMMARY

RAGIL PUTRI LESTARI, Exploration of Endophytic Fungi from Corn Shoots, Bananas and, Vegetables from the Lowlands and Highlands of South Sumatra and its Potential as Entomopathogen Fungi Against *Spodoptera frugiperda* Larvae in Corn (Supervised by **SITI HERLINDA**).

Spodoptera frugiperda (J. E. Smith) is a new pest in maize in Indonesia. *S. frugiperda* is very detrimental because it attacks maize plants in the larval stage. *S. frugiperda* attacks maize plants in the vegetative and generative phases which can cause damage to maize plants and even death. Endophytic fungi reside in plant tissues which can potentially be entomopathogenic fungi, which are a type of pathogen that can infect insects through plants. Endophytic fungi have not been widely used as entomopathogenic fungi that can be used for pest control. Therefore, this study aimed to identify the morphology of the endophytic fungi explored from the growing points of maize, banana and vegetables from the low and highlands of South Sumatra and to test the pathogenicity of the endophytic fungi isolates explored on *S. frugiperda* larvae.

This research was conducted at the Entomology Laboratory, Plant Protection Study Program, Department of Plant Pests and Diseases, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University from April 2020-November 2020. This research used exploration methods and survey methods from the low and highlands of South Sumatra, namely Ogan Ilir, Pagar Alam, Prabumulih, Muara Enim, Lahat and Banyuasin. The pathogenicity test used a completely randomized design (CRD) using 7 treatments that were repeated 3 times and observed for 12 days.

The results showed that 6 endophytic fungi isolates were found only in Ogan Ilir, Pagar Alam, Prabumulih and Banyuasin. Macroscopically, endophytic fungal isolates have colony characteristics in different colors, grow spread out and evenly. The endophytic fungi isolates with pathogenicity in controlling *S. frugiperda* were JaSpkPGA isolates with mortality reaching 32.00% and LT_{50} and LT_{95} the shortest namely 14.38 days and 26.74 days. Symptoms that arise after application on the 2nd to the 12th day are some *S. frugiperda* infected with fungi which have the characteristic of stiff death and there are larvae that grow hyphae all over their body surface and there are also larvae that are not overgrown by hyphae. The conclusion of this study was the discovery of 6 endophytic fungi isolates.

The growing points for maize, banana and vegetables from the low and highlands of South Sumatra were: GaTpeOI, JaSpkPGA, JaGiPRB, JaMsBYS, JaBuBYS, and CaCjPGA. The endophytic fungi isolates with pathogenicity in controlling *S. frugiperda* were JaSpkPGA isolates with mortality reaching 32.00% and LT_{50} and LT_{95} the shortest namely 14.38 days and 26.74 days.

Keywords: endophytic fungi, entomopathogenic fungi, *Spodoptera frugiperda*

RINGKASAN

RAGIL PUTRI LESTARI, Eksplorasi Jamur Endofitik dari Pucuk Jagung, Pisang, dan Sayuran dari Dataran Rendah dan Tinggi Sumatera Selatan dan Potensinya sebagai Jamur Entomopatogen terhadap Larva *Spodoptera frugiperda* pada Jagung (Dibimbing oleh **SITI HERLINDA**).

Spodoptera frugiperda (J. E. Smith) merupakan hama baru pada pertanaman jagung di Indonesia. *S. frugiperda* sangat merugikan karena menyerang tanaman jagung pada fase larva. *S. frugiperda* menyerang tanaman jagung pada fase vegetatif dan fase generatif yang dapat menyebabkan tanaman jagung rusak bahkan mati. Jamur endofit berada di dalam jaringan tanaman yang dapat berpotensi sebagai jamur entomopatogen yang merupakan salah satu jenis patogen yang dapat menginfeksi serangga melalui tanaman. Jamur endofit belum banyak digunakan sebagai jamur entomopatogen yang dapat digunakan untuk pengendalian hama. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi secara morfologi jamur endofit hasil eksplorasi dari titik tumbuh jagung, pisang, dan sayuran dari dataran rendah dan tinggi Sumatera Selatan dan untuk menguji patogenisitas isolat-isolat jamur endofit hasil eksplorasi terhadap larva *S. frugiperda*.

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Entomologi, Program Studi Proteksi Tanaman, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya dari bulan April 2020-Desember 2020. Penelitian ini menggunakan metode eksplorasi dan metode survei dari dataran rendah dan tinggi Sumatera Selatan yaitu Ogan Ilir, Pagar Alam, Prabumulih, Muara Enim, Lahat dan Banyuasin. Uji patogenisitas menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan 7 perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali dan diamati selama 12 hari.

Hasil penelitian diperoleh 6 isolat jamur endofit yang hanya ditemukan di Ogan Ilir, Pagar Alam, Prabumulih dan Banyuasin. Secara makroskopis isolat jamur endofit memiliki ciri-ciri koloni pada dengan warna yang berbeda, tumbuh menyebar dan merata. Isolat jamur endofit yang patogenisitas dalam mengendalikan *S. frugiperda* yakni isolat JaSpkPGA dengan mortalitas mencapai 32,00% dan LT_{50} dan LT_{95} tersingkat yakni 14.38 hari dan 26.74 hari.

Gejala yang ditimbulkan setelah aplikasi pada hari ke-2 sampai hari ke-12 terdapat beberapa *S. frugiperda* yang terinfeksi jamur yang memiliki ciri mati kaku dan terdapat larva yang tumbuh hifa pada seluruh permukaan tubuhnya dan terdapat juga larva yang tidak ditumbuhi oleh hifa.

Kesimpulan penelitian ini adalah ditemukannya 6 isolat jamur endofit pucuk tanaman jagung, pisang dan sayuran dari dataran rendah dan dataran tinggi Sumatera Selatan yakni: GaTpeOI, JaSpkPGA, JaGiPRB, JaMsBYS, JaBuBYS, dan CaCjPGA. Isolat jamur endofit yang patogenisitas dalam mengendalikan *S. frugiperda* yakni isolat JaSpkPGA dengan mortalitas mencapai 32,00% dan LT_{50} dan LT_{95} tersingkat yakni 14.38 hari dan 26.74 hari.

Kata kunci: jamur endofit, jamur entomopatogen, *Spodoptera frugiperda*

SKRIPSI

**EKSPLORASI JAMUR ENDOFITIK DARI PUCUK JAGUNG,
PISANG, DAN SAYURAN DARI DATARAN RENDAH DAN
TINGGI SUMATERA SELATAN DAN POTENSINYA
SEBAGAI JAMUR ENTOMOPATOGEN TERHADAP LARVA
Spodoptera frugiperda PADA JAGUNG**

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



Ragil Putri Lestari
05081181722025

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

LEMBAR PENGESAHAN

**EKSPLORASI JAMUR ENDOFITIK DARI PUCUK JAGUNG,
PISANG, DAN SAYURAN DARI DATARAN RENDAH DAN
TINGGI SUMATERA SELATAN DAN POTENSINYA
SEBAGAI JAMUR ENTOMOPATOGEN TERHADAP LARVA
Spodoptera frugiperda PADA JAGUNG**

SKRIPSI

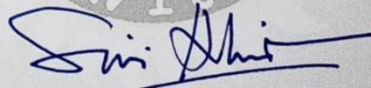
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh :

Ragil Putri Lestari
05081181722025

Indralaya, Desember 2020

Pembimbing



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

Mengetahui,
Dekan Fakultas
Fakultas Pertanian Unsri



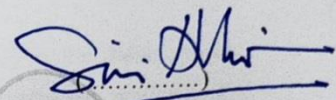
Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.
NIP. 196012021986031003

Skripsi dengan Judul "Eksplorasi Jamur Endofitik dari Pucuk Jagung, Pisang, dan Sayuran dari Dataran Rendah dan Tinggi Sumatera Selatan dan Potensinya sebagai Jamur Entomopatogen terhadap Larva *Spodoptera frugiperda* pada Jagung" oleh Ragil Putri Lestari telah dipertahankan di hadapan Komisi pengujian Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada 4 Desember 2020 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim pengujian

Komisi Pengujian

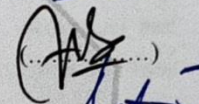
1. Prof. Dr. Ir. Siti Herlinda, M.Si.
NIP. 196510201992032001

Ketua



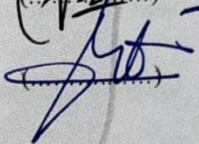
2. Arsi, S.P., M.Si.
NIP. 1985101720151015101

Sekretaris



3. 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 : Ragil Putri Lestari

NIM : 05081181722025

Judul : Eksplorasi Jamur Endofitik dari Pucuk Jagung, Pisang, dan Sayuran dari Dataran Rendah dan Tinggi Sumatera Selatan dan Potensinya sebagai Jamur Entomopatogen terhadap Larva *Spodoptera frugiperda* pada Jagung.

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



Ragil Putri Lestari

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 07 September 1999 di Muara Dua, Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan. Penulis merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara. Penulis dilahirkan dari orang tua yang bernama Alm. Bapak Mujiyo dan Ibu Harmini.

Penulis memulai pendidikan di Muara Dua yakni di TK Pertiwi Muara Dua selama 1 tahun, SD Negeri 5 Muara Dua selama 6 tahun, MTs Negeri Muara Dua selama 3 tahun, dan SMA Negeri 1 Muara Dua selama 3 tahun. Kemudian penulis lulus pada tahun 2017 dan melanjutkan pendidikan di Perguruan Tinggi Negeri (PTN) yaitu di 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 dalam berbagai kegiatan. Dalam kegiatan keorganisasian, penulis tercatat pernah menjadi anggota Departemen Bisnis dan Kemitraan di Himpunan Mahasiswa Proteksi Tanaman (HIMAPRO) pada tahun 2017-2018 dan menjadi anggota Departemen Media dan Informasi di Himpunan Mahasiswa Proteksi Tanaman (HIMAPRO) pada tahun 2018-2019. Selain itu, penulis juga menjadi anggota organisasi kedaerahan Keluarga Mahasiswa Serasan Seandanan (KM SERSAN) pada tahun 2017-Sekarang. Penulis juga aktif dalam bidang akademik seperti, pernah menjadi asisten praktikum Dasar-Dasar Pelindungan Tanaman (DDPT) pada tahun 2019.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dengan judul “Eksplorasi Jamur Endofitik dari Pucuk Jagung, Pisang, dan Sayuran dari Dataran Rendah dan Tinggi Sumatera Selatan dan Potensinya sebagai Jamur Entomopatogen terhadap Larva *Spodoptera frugiperda* pada Jagung”.

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 DIPA Badan Layanan Umum Universitas Sriwijaya Tahun Anggaran 2020. SP DIPA-023.17.2.677515/2020, Revisi ke 01 Tanggal 16 Maret 2020. Sesuai dengan SK Rektor Nomor: 0687/UN9/SK.BUK.KP/2020 Tanggal 15 Juli 2020 yang diketuai oleh Prof. Dr. Ir. Siti Herlinda. M.Si. Oleh karena itu, tidak diperkenankan menyebarkan dan mempublikasikan semua data pada skripsi ini 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 ucapkan terima kasih.

Indralaya, Desember 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	2
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Hipotesis Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Jamur Endofit	4
2.1.1. Morfologi dan Spesies Jamur Endofit	4
2.1.2. Jamur Endofit Entomopatogen	6
2.1.3. Spesies Jamur Endofit Entomopatogen	6
2.1.4. Mekanisme Jamur Entomopatogen Menginfeksi Serangga	7
2.1.5. Siklus Hidup Umum Jamur Patogen Serangga	8
2.1.6. Siklus Hidup Jamur Entomopatogen	9
2.2. Tanaman Jagung (<i>Zea mays</i> L. Saccharata)	10
2.2.1. Morfologi Tanaman Jagung (<i>Zea mays</i> L. Saccharata)	11
2.2.3. Syarat Tumbuh Tanaman Jagung (<i>Zea mays</i> L. Saccharata)	11
2.3. Ulat Grayak (<i>Spodoptera frugiperda</i> J.E. Smith)	11
2.3.1. Bioekologi <i>Spodoptera frugiperda</i> J.E. Smith	12
2.3.2. Gejala Serangan <i>Spodoptera frugiperda</i> J.E. Smith	15
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN	16
3.1. Tempat Dan Waktu	16
3.2. Alat dan Bahan	16
3.3. Metode Penelitian	16

3.4. Cara Kerja.....	17
3.4.1. Sterilisasi Alat dan Bahan	17
3.4.2. Pembuatan Media	18
3.4.3. Eksplorasi Sampel Pucuk Jagung, Pisang dan Sayuran.....	19
3.4.4. Isolasi Jamur.....	19
3.4.5. Pemurnian Jamur	20
3.4.6. Uji Jamur Endofit dengan Benih Jagung	20
3.4.7. Perhitungan Kerapatan Konidia dan Viabilitas Konidia.....	20
3.4.8. Persiapan Serangga Uji	21
3.4.9. Uji Patogenesitas Isolat Jamur Endofit	22
3.4.10. Pengamatan Setelah Pengaplikasian	23
3.5. Peubah yang Diamati	23
3.5.1. Jamur Endofit yang Ditemukan.....	23
3.5.2. Kerapatan Konidia dan Viabilitas Konidia	24
3.5.3. Mortalitas Serangga Uji	24
3.5.4. Perhitungan Nilai Lethal Time (LT ₅₀ dan LT ₉₅)	25
3.5.5. Berat Larva (mg ekor ⁻¹)	25
3.5.6. Berat Kotoran Larva (mg ekor ⁻¹).....	25
3.5.7. Luas Daun yang Dimakan (LDD)	25
3.5.8. Berat Pupa (mg ekor ⁻¹).....	26
3.5.9. Panjang Pupa (cm ekor ⁻¹)	26
3.5.10. Panjang Badan Imago Jantan dan Betina (cm ekor ⁻¹).....	26
3.5.11. Rentang Sayap Imago Jantan dan Betina (cm ekor ⁻¹).....	26
3.5.12. Persentase Pupa Muncul	26
3.5.13. Persentase Imago Muncul	27
3.5.14. Persentase Pupa Normal dan Tidak Normal serta Imago Normal dan Tidak Normal	27
3.6. Analisis Data.....	27
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1. Hasil	28
4.1.1. Isolat Jamur Hasil Eksplorasi	28
4.1.2. Uji Endofit dengan Benih Jagung.....	29

4.1.3. Isolat Jamur Endofit yang Ditemukan	31
4.1.4. Kerapatan dan Viabilitas Konidia.....	33
4.1.5. Mortalitas, LT ₅₀ dan LT ₉₅ Larva <i>Spodoptera frugiperda</i>	35
4.1.6. Berat Larva <i>Spodoptera frugiperda</i> (mg ekor ⁻¹)	36
4.1.7. Berat Kotoran Larva <i>Spodoptera frugiperda</i> (mg ekor ⁻¹).....	37
4.1.8. Luas Daun yang Dimakan (LDD)	38
4.1.9. Berat Pupa dan Panjang Pupa <i>Spodoptera frugiperda</i>	40
4.1.10. Panjang Badan dan Rentang Sayap Imago <i>Spodoptera frugiperda</i> ...	41
4.1.11. Persentase Pupa Muncul dan Imago Muncul	42
4.1.12. Persentase Pupa Normal dan Tidak Normal serta Imago Normal dan Tidak Normal	42
4.2. Pembahasan	44
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	46
5.1. Kesimpulan.....	46
5.2. Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	52

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Jamur endofit dari <i>Calopogonium mucunoides</i>	5
Tabel 2.2. Jamur endofit entomopatogen dari berbagai jaringan kopi	7
Tabel 3.1. Sentra sayuran dan tanaman pangan di Sumatera Selatan.....	17
Tabel 4.1. Jamur Endofit yang ditemukan dari jagung dan sayuran	32
Tabel 4.2. Kerapatan dan viabilitas konidia isolat jamur endofit	34
Tabel 4.3. Mortalitas, LT ₅₀ dan LT ₉₅ larva <i>Spodoptera frugiperda</i>	35
Tabel 4.4. Berat larva <i>Spodoptera frugiperda</i> (mg ekor ⁻¹) selama 1-6 hari pengamatan	36
Tabel 4.5. Berat larva <i>Spodoptera frugiperda</i> (mg ekor ⁻¹) selama 7-13 hari pengamatan.....	36
Tabel 4.6. Berat kotoran larva <i>Spodoptera frugiperda</i> (mg ekor ⁻¹) selama 1-6 hari pengamatan.....	37
Tabel 4.7. Berat kotoran larva <i>Spodoptera frugiperda</i> (mg ekor ⁻¹) selama 7-12 hari pengamatan.....	37
Tabel 4.8. Luas daun yang dimakan larva <i>Spodoptera frugiperda</i> (cm ² /ekor/hari) selama 1-6 hari pengamatan	38
Tabel 4.9. Luas daun yang dimakan larva <i>Spodoptera frugiperda</i> (cm ² /ekor/hari) selama 7-12 hari pengamatan	38
Tabel 4.10. Berat pupa dan panjang pupa <i>Spodoptera frugiperda</i>	40
Tabel 4.11. Panjang badan dan rentang sayap imago <i>Spodoptera</i> <i>frugiperda</i>	41
Tabel 4.12. Persentase pupa muncul dan imago muncul	42
Tabel 4.13. Persentase pupa normal dan tidak normal serta imago normal dan tidak normal	43

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Variasi morfologi koloni jamur endofit dari <i>Calopogonium mucunoides</i> pada PDA hari ketujuh	4
Gambar 2.2. Mekanisme jamur endofit entomopatogen menginfeksi Serangga	8
Gambar 2.3. Siklus hidup umum untuk jamur patogen serangga.....	9
Gambar 2.4. Skema siklus hidup jamur entomopatogen, dicontohkan oleh <i>Beauveria bassiana</i> (Balsamo-Crivelli) Vuillemin	10
Gambar 2.5. Metamorfosis <i>Spodoptera frugiperda</i>	12
Gambar 2.6. Massa telur dan penetasan telur <i>Spodoptera frugiperda</i>	13
Gambar 2.7. Larva instar kedua dan ketiga <i>Spodoptera frugiperda</i> dengan ciri empat bintik hitam pada bagian ujung ekor.....	13
Gambar 2.8. Larva <i>Spodoptera frugiperda</i> dewasa dengan kepala 'Y' terbalik yang khas kapsul dan dengan bintik hitam berbeda di badan.....	13
Gambar 2.9. Pra-pupa dan Pupa dari <i>Spodoptera frugiperda</i>	14
Gambar 2.10. Ngengat jantan dan betina <i>Spodoptera frugiperda</i>	14
Gambar 2.11. Gejala kerusakan <i>Spodoptera frugiperda</i> di lahan jagung	15
Gambar 3.1. Alat yang digunakan untuk sterilisasi	18
Gambar 3.2. Bahan yang digunakan untuk membuat GYA.....	18
Gambar 3.3. Siklus hidup <i>Spodoptera frugiperda</i>	21
Gambar 3.4. Tempat pembiakan <i>Spodoptera frugiperda</i>	22
Gambar 3.5. Tempat peletakkan <i>plastic cup</i> larva <i>Spodoptera frugiperda</i>	23
Gambar 4.1. Isolat jamur hasil eksplorasi pada media GYA hari ketujuh.....	28
Gambar 4.2. Uji jamur endofit pada benih jagung hari ketujuh.....	29
Gambar 4.3. Pewarnaan jaringan benih jagung	30
Gambar 4.4. Benih jagung yang telah diuji menggunakan jamur endofit hari ketujuh	31
Gambar 4.5. Jamur endofit yang tumbuh pada sampel daun pucuk jagung dan sayuran pada media GYA hari kedua-ketujuh	32
Gambar 4.6. Isolat jamur endofit pada media GYA hari ketujuh	33

Gambar 4.7. Jamur endofit secara mikroskopis	33
Gambar 4.8. Viabilitas konidia jamur 1x24 jam	34
Gambar 4.9. Viabilitas konidia jamur 48 jam	35
Gambar 4.10. Mortalitas larva <i>Spodoptera frugiperda</i> yang diaplikasikan dengan isolat jamur endofit dengan 1×10^6 konidia mL^{-1} pada pengamatan selama 12 hari.....	36
Gambar 4.11. Larva <i>Spodoptera frugiperda</i> yang terinfeksi yang dibandingkan dengan kontrol	36
Gambar 4.12. Mortalitas larva <i>Spodoptera frugiperda</i> yang diaplikasikan dengan isolat jamur endofit dengan 1×10^6 konidia mL^{-1} pada pengamatan selama 12 hari.....	36
Gambar 4.13. Daun jagung sebelum aplikasi.....	40
Gambar 4.14. Daun yang dimakan oleh <i>Spodoptera frugiperda</i>	40
Gambar 4.15. Perbandingan pupa <i>Spodoptera frugiperda</i> normal dan yang tidak normal	43
Gambar 4.16. Perbandingan imago <i>Spodoptera frugiperda</i> normal dan yang tidak normal	43

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Kerapatan konidia isolat jamur endofit	52
Lampiran 2. Viabilitas konidia isolat jamur endofit	52
Lampiran 3. Mortalitas, LT ₅₀ dan LT ₉₅ larva <i>Spodoptera frugiperda</i>	53
Lampiran 4. Berat larva <i>Spodoptera frugiperda</i> (mg ekor ⁻¹) selama 13 hari pengamatan	54
Lampiran 5. Berat kotoran larva <i>Spodoptera frugiperda</i> (mg ekor ⁻¹) selama 12 hari pengamatan.....	55
Lampiran 6. Luas daun yang dimakan larva <i>Spodoptera frugiperda</i> (cm ² /ekor/hari) selama 12 hari pengamatan	56
Lampiran 7. Berat pupa dan panjang pupa <i>Spodoptera frugiperda</i>	57
Lampiran 8. Panjang badan dan rentang sayap imago <i>Spodoptera frugiperda</i> ...	58
Lampiran 9. Pupa muncul, pupa normal dan pupa tidak normal <i>Spodoptera</i> <i>frugiperda</i>	59
Lampiran 10. Imago muncul, imago normal dan imago tidak normal <i>Spodoptera</i> <i>frugiperda</i>	60

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Spodoptera frugiperda (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) ialah serangga invasif (Maharani *et al.*, 2019) yang sudah jadi hama utama pada tanaman jagung (*Zea mays* L.) di Indonesia (Deole *et al.*, 2018). *S. frugiperda* berasal dari wilayah tropis serta subtropis Amerika (Hutasoit *et al.*, 2020) yang sudah menyebar di beberapa negara dunia. *S. frugiperda* aktif menyerang tanaman jagung pada fase larva yang bisa mengganggu nyaris seluruh bagian tanaman jagung (pucuk, daun, bunga dan tongkol jagung) serta semua stadia tanaman jagung mulai dari fase vegetatif hingga fase generatif (Prasanna *et al.*, 2018). Pada bagian pucuk tanaman jagung bisa menyebabkan gagal terbentuknya pucuk atau daun muda (Maharani *et al.*, 2019) yang bisa menyebabkan tanaman jagung tersebut rusak dan mati (Trisyono *et al.*, 2019). *S. frugiperda* menimbulkan kerugian produksi jagung hingga 34% (Silvia *et al.*, 2016). Di Afrika, serangan *S. frugiperda* bisa menyebabkan tanaman jagung kehilangan hasil antara 4-8 juta ton per tahun dengan kerugian mencapai US\$ 1-4,6 per tahun (Nonci *et al.*, 2019), 22%-67% di Ghana dan Zambia (Day *et al.*, 2017), 32%-48% di Zimbabwe (Baudron *et al.*, 2019), di India jagung dan tebu 35 % (Chormule *et al.*, 2019), serta 32%-47% di Ethiopia dan Kenya (Kumela *et al.*, 2018). Maka dari itu, perlu dilakukan pengendalian terhadap *Spodoptera frugiperda*.

Pengendalian *Spodoptera frugiperda* saat ini umumnya masih memakai pestisida kimia sintetik yang berasal dari kalangan 1B, Organofosfat dan 3A, Pyrethroids-Pyrethrins paling utama di kawasan Afrika dan Amerika (Day *et al.*, 2017). Di Ethiopia dan Kenya penggunaan pestisida kimia sintetik sangat efektif untuk mengendalikan *S. frugiperda* (Kumela *et al.*, 2018). Namun, penggunaan pestisida kimia sintetik yang berlebihan dapat mempengaruhi genetik *S. frugiperda* apabila intensitas penggunaannya sangat tinggi (Perez-Zubiri *et al.*, 2016). Penggunaan pestisida kimia sintetik yang tidak tepat dan berlebihan dapat mengakibatkan dampak negatif bagi lingkungan dan petani. Oleh karena itu,

alternatif pengendalian paling aman digunakan adalah pengendalian hayati dengan memanfaatkan jamur endofit yang berpotensi sebagai jamur entomopatogen untuk mengendalikan *S. frugiperda* pada jagung.

Jamur endofit merupakan jamur yang berada di dalam sistem jaringan tanaman seperti akar, batang, daun dan titik tumbuh yang berasosiasi dengan tanaman tanpa menyebabkan gejala apapun yang terlihat (Russo *et al.*, 2019). Asosiasi endofit antara tumbuhan dan mikroba terkadang bersifat mutualistik (Ramirez *et al.*, 2016). Jamur endofit memberikan keuntungan bagi tanaman antara lain: membantu tanaman dengan penyerapan dan pemanfaatan nutrisi tanah sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman (Xia *et al.*, 2019), membuat tanaman lebih toleran terhadap kekeringan (Amin, 2013), suhu yang ekstrim (Barra-bucarei *et al.*, 2019) serta mampu meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan serangga hama dan patogen. Saat ini, pengendalian *S. frugiperda* menggunakan jamur endofit entomopatogen di Meksiko (Ramirez *et al.*, 2016), Kuba (Taibo *et al.*, 2020), dan Maryland (Vega, 2018) menggunakan *Beauveria bassiana* (Balsamo-Crivelli) Vuillemin, dan *Metarhizium anisopliae* (Metschnikoff) Sorokin (Taibo *et al.*, 2020).

Pengendalian *Spodoptera frugiperda* menggunakan jamur endofit entomopatogen dari dataran rendah dan dataran tinggi Sumatera Selatan belum ditemukan. Oleh karena itu, berdasarkan uraian diatas, penelitian ini perlu dilakukan untuk memperoleh jamur endofit entomopatogen dari pucuk jagung, pisang dan sayuran dari dataran rendah dan tinggi Sumatera Selatan yang dapat digunakan sebagai agen pengendali hayati untuk pengendalian *S. frugiperda* pada jagung.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Jamur endofit apa saja yang diperoleh dari hasil eksplorasi pada pucuk jagung, pisang, dan sayuran dari dataran rendah dan tinggi Sumatera Selatan ?
2. Bagaimana patogenesis isolat-isolat jamur endofit hasil eksplorasi terhadap larva *Spodoptera frugiperda* ?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengidentifikasi secara morfologi jamur endofit hasil eksplorasi dari pucuk jagung, pisang, dan sayuran dari dataran rendah dan tinggi Sumatera Selatan.
2. Untuk menguji patogenisitas isolat-isolat jamur endofit hasil eksplorasi terhadap larva *Spodoptera frugiperda*.

1.4. Hipotesis

Adapun hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah:

1. Diduga terdapat jamur endofit entomopatogen yang berasal dari pucuk jagung, pisang dan sayuran dari dataran rendah dan tinggi Sumatera Selatan.
2. Diduga terdapat jamur endofit yang berpotensi sebagai agen pengendali hayati *Spodoptera frugiperda*.

1.5. Manfaat Penelitian

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

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, N. 2013. Original Research Article Diversity of Endophytic Fungi from Root of Maize var. Pulut waxy corn local variety of South Sulawesi, Indonesia 2(8), 148–154.
- Ayudya, D. R., Herlinda, S., and 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.
- Bamisile, B. S., Akutse, K. S., Dash, C. K., Qasim, M., Carlos, L., Aguila, R., Wang, L. 2020. Fungi Effects of Seedling Age on Colonization Patterns of *Citrus limon* Plants by Endophytic *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* and Their Influence on Seedlings Growth.
- Barra-bucarei, L., and Gerding, M. 2019. Antifungal Activity of *Beauveria bassiana* Endophyte Against *Botrytis cinerea* in Two Solanaceae Crops, 115.
- Baudron, F., Zaman-allah, M. A., Chaipa, I., Chari, N., and Chinwada, P. 2019. Understanding the Factors Influencing Fall Armyworm (*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith) Damage in African Smallholder Maize Fields and Quantifying its Impact on Yield . *A case study in Eastern Zimbabwe*, 120, 141–150.
- Boomsma, J. J., Jensen, A. B., Meyling, N. V., & Eilenberg, J. 2014. Evolutionary Interaction Networks of Insect Pathogenic Fungi, (October 2013), 467–485.
- Chormule, A., Kalleshwaraswamy, C. M., & Asokan, R. 2019. First Report of the Fall Armyworm, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera, Noctuidae) on Sugarcane and Other Crops from Maharashtra, India, (January).
- Day, R., Abrahams, P., Bateman, M., Beale, T., Clotey, V., Cock, M., Witt, A. 2017. Fall Armyworm Fall Armyworm: Impacts And Implications For Africa, 2016 (August).
- Deole, S., and Paul, N. 2018. First Report of Fall Armyworm, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith), their Nature of Damage and Biology on Maize Crop at Raipur, Chhattisgarh. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 6(6), 219–221.
- Elfita, Mardiyanto, Fitrya, Larasati, J. E., Julinar, Widjajanti, H., & Muharni. 2019. Antibacterial Activity of *Cordyline fruticosa* Leaf Extracts and its Endophytic Fungi Extracts. *Biodiversitas*, 20(12), 3804–3812.
- Fitriarni, D., and Kasiamdari, R. S. 2018. Isolation and Identification of Endophytic Fungi from Leave and Stem of *Calopogonium mucunoides*. *Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology*, 3(1), 30.

- Greenfield, M., Gómez-jiménez, M. I., Ortiz, V., Vega, F. E., Kramer, M., and Parsa, S. 2016. *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* Endophytically Colonize Cassava Roots Following Soil Drench Inoculation. *Biological Control*, 95, 40–48.
- Herlinda, S., Octariati, N., and Suwandi, S. 2020. Exploring Entomopathogenic Fungi from South Sumatra (Indonesia) Soil and their Pathogenicity Against a New Invasive Maize Pest, *Spodoptera frugiperda*, 21(7), 2955–2965.
- Hruska, A. J. 2019. Fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*) Management by Smallholders. *CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources*, 14(043), 0–3.
- Hutasoit, R. T., Kalqutny, S. H., and Widiarta, I. N. 2020. Spatial Distribution Pattern, Bionomic, and Demographic Parameters of a New Invasive Species of Armyworm (Lepidoptera; noctuidae) in maize of south sumatra, Indonesia. *Biodiversitas*, 21(8), 3576–3582.
- Iriany, N. R., Yasin, M. H. G., dan Takdir, a. M. 2009. Asal, Sejarah, Evolusi, dan Taksonomi Tanaman Jagung. *Jagung: Teknik Produksi Dan Pengembangan*, 1–15.
- ITIS. Integred Taxonomi Informations System *Spodoptera frugiperda*. [Http://it is.gov](http://it is.gov). (Diakses pada 20 November 2020).
- ITIS. Integred Taxonomi Informations System *Zea mays* L. [Http://it is.gov](http://it is.gov). (Diakses pada 20 November 2020).
- J. Srikanth, N. Geetha, B. Singaravelu, T. Ramasubramanian, P. Mahesh, and L. Saravanan, K.P. Salin, N. C. and M. M. 2019. First Report of Occurrence of Fall Armyworm *Spodoptera frugiperda* in Sugarcane from Tamil nadu, India, 8(2), 195–202.
- Jaber, L. R., and Enkerli, J. 2016. Effect of Seed Treatment Duration on Growth and Colonization of *Vicia faba* by endophytic *Beauveria bassiana* and *Metarhizium brunneum*. *Biological Control*, 103, 187–195.
- Jaronski, S. 2018. *Mass Production of Entomopathogenic Fungi: State of the Art*.
- Kiarie, S., Nyasani, J. O., Gohole, L. S., Maniania, N. K., and Subramanian, S. 2020. Impact of Fungal Endophyte Colonization of Maize (*Zea mays* L.) on Induced Resistance to thrips-and aphid-Transmitted Viruses. *Plants*, 9(4).
- Kumela, T., Simiyu, J., Sisay, B., Likhayo, P., Gohole, L., and Tefera, T. 2018. Farmers Knowledge, Perceptions, and Management Practices of the New Invasive Pest , Fall Armyworm (*Spodoptera frugiperda*) in Ethiopia and Kenya, 0874 (January).

- 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. *Computers and Electronics in Agriculture*, 129, 44–55.
- Maharani, Y., Dewi, V. K., Puspasari, L. T., Rizkie, L., Hidayat, Y., and Dono, D. 2019. Cases of Fall Armyworm *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae) Attack on Maize in Bandung, Garut and Sumedang District, West Java. *CROPSAVER - Journal of Plant Protection*, 2(1), 38.
- Maharani, Y., Kusuma, V. D., Puspasari, T. L., Rizkie, L., Hidayat, Y., and Dono, D. 2019. Cases of Fall Army Worm *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae) Attack on Maize in Bandung , Garut and Sumedang District. *Jurnal Cropsaver*, 2(1), 38–46.
- Mannino, M. C., Huarte-bonnet, C., and Davyt-colo, B. 2019. Is the Insect Cuticle the only Entry Gate for Fungal Infection ? Insights into Alternative Modes of Action of Entomopathogenic Fungi.
- Monica Mihaela, D., Ana, F., and Ana-Maria, A. 2018. Exploring Endophytic Potential of an Autochthonous Strain of *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. (Ascomycota: Hypocreales). *Romanian Journal for Plant Protection*, XI, 49–56.
- Nonci, N., Kalgutny, Hary, S., Mirsam, H., Muis, A., Azrai, M., dan Aqil, M. 2019. Pengenalan Fall Armyworm (*Spodoptera Frugiperda* J.E. Smith) Hama Baru pada Tanaman Jagung di Indonesia. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Balai Penelitian Tanaman Serealia (Vol. 73).
- Perez-Zubiri, J. R., Cerna-Chavez, E., Aguirre-Uribe, L. A., Landeros-Flores, J., Harris, M. K., dan Rodriguez-Herrera, R. 2016. Population Variability of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) in Maize (Poales: Poaceae) Associated with the Use of Chemical Insecticides. *Florida Entomologist*, 99(2), 329–331.
- Prasanna, B. M., E. Huesing, J., Eddy, R., and M.Peschke, V. 2018. Fall Armyworm in Africa: A Guide For Integrated Pest Management First. *USAID, CGIAR and CIMMYT*.
- Ramirez, D. R., dan R. Sanchez Pena, S. 2016. Endophytic *Beauveria bassiana* in *Zea mays*: Pathogenicity against Larvae of Fall Armyworm, *Spodoptera frugiperda*. *Southwestern Entomologist Scientific Note*, 41(3), 875–878.
- Renuka, S., and Ramanujam, B. 2016. Fungal Endophytes from Maize (*Zea mays* L.): Isolation, Identification and Screening Against Maize Stem Borer, *Chilo partellus* (Swinhoe). *Journal of Pure and Applied Microbiology*, 10(1), 523–528.

- Russo, M. L., Pelizza, S. A., Vianna, M. F., Allegrucci, N., Cabello, M. N., Toledo, A. V, and Mourellos, C. 2019. Journal of King Saud University- Science Effect of Endophytic Entomopathogenic Fungi on Soybean *Glycine max* (L.) Merr . growth and yield. *Journal of King Saud University - Science*, 31(4), 728–736.
- Saragih, M., Trizelia, Nurbailis, and Yusniwati. 2019. Endophytic Colonization and Plant Growth Promoting Effect by Entomopathogenic fungus, *Beauveria bassiana* to Red Chili (*Capsicum annuum* L .) with Different Inoculation Methods Endophytic Colonization and Plant Growth Promoting Effect by Entomopathogenic. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 305.
- Shylesha, A. N., Jalali, S. K., Gupta, A., Varshney, R., Venkatesan, T., Shetty, P., A., R. 2018. Studies on New Invasive Pest *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) and its Natural Enemies. *Journal of Biological Control*, 32(3), 145–151.
- Silvia, A. D., Cristina, R. M., Martins, S. M., Moreira, S. G., Araújo, O. G., Almeida, C. dos S., and Aparecida, T. B. 2016. Bioecology of *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1757) In Different Cover Crops. *Biosci. J., Uberlândia*, v. 32 (n. 2), 337–345.
- Singh, D., Kour, T., & Singh, J. 2017. Entomopathogenic Fungi : An Effective Biocontrol Agent for Management of Insect Populations Naturally, 9(6), 830–839.
- Subekti, N. A., Efendi, R., dan Sunarti, S. 2007. *Morfologi Tanaman dan Fase Pertumbuhan Jagung*.
- Taibo, A. D., Noctuidae, L., Ramos, Y., Taibo, A. D., Jiménez, J. A., and Portal, O. 2020. Endophytic Establishment of *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* in Maize Plants and its Effect Against *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith), (March).
- Trisyono, Y. A., Suputa, Erlina, V. F. A., and Hartaman, M. J. 2019. Occurrence of Heavy Infestation by the Fall Armyworm *Spodoptera frugiperda*, a New Alien Invasive Pest , in Corn in Lampung Indonesia. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 23(1), 156–160.
- Trizelia, T. 2020. The Effect of Seed Treatment Duration with Entomopathogenic Fungi *Beauveria Bassiana* on Seed Germination and Seedling Growth of Chili. *JERAMI Indonesian Journal of Crop Science*, 3(1), 25–29.
- Vega, F. E. 2018. The Use of Fungal Entomopathogens as Endophytes in Biological Control: a review, 110(1), 4–30.

- Vega, F. E., Posada, F., Aime, M. C., and Pava-ripoll, M. 2008. Digital Commons @University of Nebraska-Lincoln Entomopathogenic fungal endophytes. *Biological Control*, 46, 72–82.
- Wahyudin, A., Ruminta, R., dan Nursaripah, S. A. 2017. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) Toleran Herbisida Akibat Pemberian berbagai Dosis Herbisida Kalium Glifosat. *Kultivasi*, 15(2), 86–91.
- Xia, Y., Sahib, M. R., Amna, A., Opiyo, S. O., dan Zhao, Z. 2019. Culturable Endophytic Fungal Communities Associated with Plants in Organic and Conventional Farming Systems and their Effects on Plant Growth. *Scientific Reports*, (December 2018), 1–10.