

RINGKASAN

Army Dita Serdani. 105040202111001. Isolasi Bakteri dan Jamur Patogen Serangga dari Tanah Gambut Kalimantan Tengah sebagai Agens Hayati pada *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae). Dibawah bimbingan Dr. Ir. Aminudin Afandhi, MS. sebagai Pembimbing Utama, Rina Rachmawati, SP.,MP., M. Eng. sebagai Pembimbing Pendamping

Patogen serangga telah banyak digunakan sebagai pengendali hama yang efektif dalam mengendalikan hama sasaran. Disamping itu, patogen serangga mudah diproduksi dan tidak menimbulkan resurgensi. Patogen serangga ditemukan di air, udara dan tanah salah satunya ialah tanah gambut. Tanah gambut memiliki kandungan bahan organik yang tinggi, sehingga sesuai bagi kehidupan bakteri dan jamur patogen serangga. Hama penting di agroekosistem gambut adalah *Spodoptera litura*. Pengendalian *S. litura* dapat dilakukan dengan menggunakan bakteri dan jamur patogen serangga. Telah diketahui bahwa tanah gambut memiliki potensi sebagai habitat bakteri dan jamur patogen serangga, maka penelitian ini bertujuan mengisolasi dan mengidentifikasi bakteri dan jamur patogen serangga serta mengukur tingkat virulensi isolat dari tanah gambut Kalimantan Tengah terhadap larva *S. litura*.

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Nematologi dan Bakteriologi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang mulai bulan Maret sampai dengan Desember 2014. Metode penelitian adalah eksploratif dengan tiga kegiatan pokok yaitu isolasi, identifikasi dan uji virulensi bakteri dan jamur patogen serangga. Isolasi bakteri dan jamur patogen serangga dengan metode umpan serangga pada tanah gambut dari Kelurahan Kalampangan, Kecamatan Sabangau, Kota Palangkaraya, Kalimantan Tengah. Identifikasi dilakukan dengan mengamati bakteri dan jamur patogen serangga secara makroskopis dan mikroskopis. Isolat bakteri dan jamur patogen serangga terpilih diuji virulensinya terhadap larva *S. litura*.

Bakteri patogen serangga yang didapatkan sebanyak tujuh terdiri yaitu T6P-1, T3P-1, T3M-1, T3M-3, T6P-2, dan T3P-1 merupakan gram negatif dan yang lain T6P-3, gram positif. Sementara itu, jamur patogen serangga yang didapatkan sebanyak 15 isolat dengan sembilan jenis jamur yaitu *Acremonium* sp., *Aspergillus* sp., *Cephalosporium* sp., *Fusarium* sp., *Mortierella* sp., *Phytium* sp., *Trichoderma* sp., *Lecanicillium* sp., dan isolat tidak teridentifikasi. Isolat bakteri patogen serangga mampu menyebabkan mortalitas pada *S. litura*. Sementara itu, jamur patogen serangga dengan mortalitas tertinggi yaitu TM-Lec2 (*Lecanicillium* sp. 2) yang menyebabkan kematian 30% pada larva *S. litura*.

SUMMARY

ARMY DITA SERDANI. 105040202111001. Isolation of Insect Pathogenic Bacteria and Fungi from Peat Soil Central Kalimantan as Biological Agents on *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae). Supervised by Dr. Ir. Aminudin Afandhi, MS. and Rina Rachmawati, SP., MP., M. Eng.

Insect pathogen has been widely used as an effective pest control in controlling target pests. Moreover, insect pathogen are easily manufactured and do not make resurgence. Insect pathogens can be found in water, air and land one of which is peat land. Peat soils have a high content of organic matter, thus it is suitable for the growth of insect pathogenic bacteria and fungi. One of the important pests in peat agroecosystems is *Spodoptera litura*. Control of *S. litura* can be done by using insect pathogenic bacteria and fungi. Since it is known that the peat has potential as a habitat for insect pathogenic bacteria and fungi, the study aims to isolate and identify insect pathogenic bacteria and fungi in Central Kalimantan and to measure the virulence on *S. litura* larvae.

This research was conducted at the Laboratory of Bacteriology and Nematology Department of Plant Pests and Diseases, Faculty of Agriculture, University of Brawijaya from March to December 2014. The methods used included the isolation, identification, and virulence test of insect pathogenic bacteria and fungi. Isolation of insect pathogenic bacteria and fungi was conducted using insect bait method on peat soils from peatland in the Kalamangan Village, District Sabangau, Palangkaraya, Central Kalimantan. The identification was conducted by observing the morphology of insect pathogenic bacteria and fungi macroscopically and microscopically. Furthermore, insect pathogenic bacteria and fungi was tested its virulence against *S. litura* larvae.

There were seven isolates of insect pathogenic bacteria obtained from peat soil, six isolates were gram negative bacteria and the other was gram positive. Insect pathogenic fungi obtained were fifteen fungi as many as nine species, they are *Acremonium* sp., *Aspergillus* sp., *Cephalosporium* sp., *Fusarium* sp., *Mortierella* sp., *Phytium* sp., *Trichoderma* sp., *Lecanicillium* sp., and one unidentified isolate. Insect pathogenic bacteria isolates were capable of causing mortality in *S. litura* larvae. Meanwhile, insect pathogenic fungi with the highest mortality was TM-Lec2 (*Lecanicillium* sp. 2) which caused the death of 30% in *S. litura* larvae.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi sebagai syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Pertanian dengan judul “Isolasi Bakteri dan Jamur Patogen Serangga dari Tanah Gambut Kalimantan Tengah sebagai Agens Hayati pada *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae)”. Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak, oleh karena itu penulis pada kesempatan kali ini mengucapkan rasa terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU. selaku Ketua Jurusan dan Dr. Ir. Toto Himawan, SU selaku Sekretaris Jurusan atas segala nasehat dan bimbingan..
2. Dr. Ir. Aminudin Afandhi, MS selaku pembimbing utama dan Rina Rachmawati, SP. MP., M.Eng selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan pengarahan, bimbingan dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
3. Luqman Qurata Aini, SP.,MSi., Ph.D atas bimbingan, nasehat, motivasi dan ilmu yang diberikan kepada penulis.
4. Seluruh dosen Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan atas ilmu-ilmu dan arahan yang diberikan.
5. Staff karyawan Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, khususnya Bapak Catur Prabowo Widodo, A.Md, ST., Bapak Tomo Agus A., A.Md, ST., dan Mbak Istaniyah, A.Md. atas fasilitas, bimbingan dan bantuan yang diberikan.
6. Bapak Ici Peter Kulu atas kerja sama, bantuan dan bimbingan yang diberikan kepada penulis.

Penulis berharap semoga hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan memberikan sumbangan pemikiran dalam kemajuan ilmu pengetahuan.

Malang, Maret 2015

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Blitar pada tanggal 1 Maret 1992 di Blitar, Jawa Timur. Penulis adalah putri pertama dari dua bersaudara dari ayah Alm. Peltu Slamet Muprpto dan Ibu Sri Purwaningsih. Penulis memulai pendidikannya di TK Pertiwi Sukorejo 1 (1996-1998), SD Negeri Sukorejo 1 (1998-2004), SMP Negeri 1 Sutojayan (2004-2007), SMA 1 Sutojayan (2007-2010) dan kemudian melanjutkan studi di pendidikan tinggi Jurusan Hama dan Penyakit Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang (2010-2015). Kembali melanjutkan studi untuk Program Magister Pertanian Program Pascasarjana di Jurusan Ilmu Tanaman, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya (2013-2015).

Selama menjadi mahasiswa S1 penulis pernah menjadi asisten Dasar Perlindungan Tanaman (2010 dan 2011), Bahasa Indonesia (2011 dan 2012), Pertanian Berlanjut (2014), dan Teknologi Produksi Agens Hayati (2014). Penulis juga memiliki pengalaman mengikuti organisasi Pusat Riset dan Kajian Ilmiah Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Karir penulis di dalam organisasi dimulai dari staff magang (2010-2011), pengurus harian sebagai divisi ketatausahaan (2011-2012) dan divisi pengembangan dan penelitian (2012-2013). Kepanitiaan yang pernah penulis ikuti yaitu penulisan ilmiah Prisma (2010), Pekan Riset dan Ilmiah Mahasiswa (2011 dan 2012), Bakti Desa (2011), Silaturahmi dan Ramah Tamah Prisma (2010 dan 2011), PKM MABA 2011 (2011), PKM MABA 2012 (2012), dan acara bakti desa yang diselenggarakan oleh Himpunan Mahasiswa Budidaya Tanaman (HIMADATA) (2013).

Disamping pengalaman organisasi penulis mengaktualisasikan hobi menulis dalam berbagai kompetisi penulisan ilmiah dan telah menerima penghargaan sebagai Juara 2 Program Kreativitas Mahasiswa Mahasiswa Baru (2010), Nominator Peneliti Ilmiah Bidang Industri Olahraga dalam Lomba Penelitian Ilmiah Mahasiswa oleh Kementerian Pemuda dan Olahraga (Kemenpora) (2011 dan 2013), Finalis Lomba Karya Tulis Ilmiah Mahasiswa Bidang IPA (LKTIM) se- Jawa Timur oleh Dinas Pendidikan Jawa Timur (2011), Juara 2 Lomba Karya Tulis Ilmiah Mahasiswa Bidang IPS (LKTIM) se- Jawa Timur oleh Dinas Pendidikan Jawa Timur (2011), Finalis Karya Tulis Mahasiswa 3 (KATULISTIWA 3) Tingkat Nasional LSME FEB UB (2011), Juara 2 Lomba Karya Tulis Ilmiah Mahasiswa Tingkat Nasional di Universitas Sumatera Utara (2012), Juara 2 Lomba Karya Tulis Tingkat Nasional Metallurgy Universitas Indonesia (2013), Juara 1 Lomba Karya Tulis Ilmiah Tingkat Regional Jawa Timur di Institut Sepuluh November (2013), Juara 1 LKTI Tingkat Regional Jawa Timur di Institut Sepuluh November (2013), Finalis Gempa 2 Lomba Karya Tulis Ilmiah Tingkat Nasional di Institut Sepuluh November (2014). Finalis Lomba Karya Tulis Ilmiah Tingkat Jawa Bali di IKIP Madiun (2014). Penulis juga berkesempatan mendapat pendanaan Program Kreativitas Mahasiswa yang diselenggarakan oleh Pendidikan Tinggi (DIKTI) pada tahun 2013-2015 dan menjadi finalis Pekan Ilmiah Mahasiswa Nasional (PIMNAS) ke-26 pada tahun 2014 di Universitas Diponegoro.

DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
KATA PENGANTAR	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	ix
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Ekologi Tanah Gambut sebagai Habitat Patogen Serangga	4
2.2 Patogen Serangga	5
2.3 <i>Spodoptera litura</i> (Lepidoptera: Noctuidae)	13
2.4 Isolasi Bakteri dan Jamur Patogen Serangga	16
III. BAHAN DAN METODE	18
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	18
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	18
3.3 Metode Penelitian	18
3.4 Analisis Data	26
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Spesies Bakteri Patogen Serangga dari Tanah Gambut	29
4.2 Spesies Jamur Patogen Serangga dari Tanah Gambut	36
4.3 Virulensi Bakteri dan Jamur Patogen Serangga terhadap <i>S.litura</i>	49
V. KESIMPULAN DAN SARAN	61
5.1 Kesimpulan	61
5.2 Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN	69

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Makroskopis (Warna Koloni Putih Keruh) dan Mikroskopis (Koloni <i>Basil</i> pada Perbesaran 1000 x) <i>B. thuringiensis</i>	7
2.	Makroskopis (Warna Koloni Merah) dan Mikroskopis (Koloni <i>Coccus</i> pada Perbesaran 1000x) <i>Serratia</i> sp.	9
3.	Makroskopis (Koloni berwarna Putih seperti Kapas) dan Mikroskopis (Konidia bulat kelereng) <i>B. bassiana</i>	12
4.	Makroskopis (Koloni berwarna Hijau Kekuningan) dan Mikroskopis (Konidia berbentuk Rantai Panjang) <i>M. anisopliae</i>	13
5.	Telur <i>S. litura</i>	14
6.	Larva <i>S. litura</i>	14
7.	Pupa <i>S. litura</i>	15
8.	Imago <i>S. litura</i>	15
9.	Peta Pengambilan Sampel Tanah Gambut – Desa Kalamancangan Kecamatan Sabangau - Palangkaraya	19
10.	Kerangka Konseptual Penelitian	27
11.	Kerangka Operasional Penelitian.....	28
12.	Isolat T6P-1 A. Biakan murni umur 24 jam pada Media NA. B. Morfologi mikroskopis (perbesaran 1000x).....	31
13.	Isolat T3P-1 A. Biakan murni umur 24 jam pada Media NA. B. Morfologi mikroskopis (perbesaran 1000x).....	32
14.	Isolat T3M-1 A. Biakan murni umur 24 jam pada media NA. B. Morfologi mikroskopis (perbesaran 1000x).....	33
15.	Isolat T3M-3 A. Biakan murni umur 24 jam pada Media NA. B. Morfologi mikroskopis (perbesaran 1000x).....	33
16.	Isolat T6P-3 A. Biakan murni umur 24 jam pada Media NA. B. Morfologi mikroskopis (perbesaran 1000x).....	34
17.	Isolat T6P-2 A. Biakan murni umur 24 jam pada media NA. B. Morfologi mikroskopis (perbesaran 1000x).....	34
18.	Isolat T3P-1 A. Biakan murni umur 24 jam pada media NA. B. Morfologi mikroskopis (perbesaran 1000x).....	35
19.	Isolat TP-Acr. A. Biakan murni umur 7 hari pada media SDAY. B. Morfologi mikroskopis (perbesaran 400 x) (1) Konidiofor, (2) Konidia. C. Mikroskopis pada Gandjar (2000).....	37
20.	Isolat TP-Asp. A. Biakan murni umur 7 hari pada media SDAY. B. Morfologi mikroskopis (perbesaran 400 x) (1) Konidiofor, (2) vesikel, (3)fialid, (4)konidia. C. Mikroskopis pada Barnett dan Hunter (2000).....	37
21.	Isolat Tidak teridentifikasi (Ti). A. Biakan murni umur 7 hari pada media SDAY. B. Morfologi mikroskopis (perbesaran 400 x) (1) Konidiofor, (2) konidia. C. Mikroskopis pada Watanabe (2002).....	38
22.	Isolat TM-Cep. A. Biakan murni umur 7 hari pada media SDAY. B. Morfologi mikroskopis (perbesaran 400 x) (1) Konidiofor, (2) konidia. C. Mikroskopis pada Watanabe (2002).....	39
23.	Isolat TM-Fus. A. Biakan murni umur 7 hari pada media SDAY.	

	B. Morfologi mikroskopis (perbesaran 400 x) (1) Konidiofor, (2) konidia.	
	C. Mikroskopis pada Watanabe (2002).....	39
24.	Isolat TM-Mor1. A. Biakan murni umur 7 hari pada media SDAY.	
	B. Morfologi mikroskopis (perbesaran 400 x) (1) Konidiofor, (2) konidia.	
	C. Mikroskopis pada Watanabe (2002).....	40
25.	Isolat TM-Mor1. A. Biakan murni umur 7 hari pada media SDAY.	
	B. Morfologi mikroskopis (perbesaran 400 x) (1) Konidiofor, (2) konidia.	
	C. Mikroskopis pada Watanabe (2002).....	40
26.	Isolat TM-Mor2. A. Biakan murni umur 7 hari pada media SDAY.	
	B. Morfologi mikroskopis (perbesaran 400 x) (1) Konidiofor, (2) konidia.	
	C. Mikroskopis pada Watanabe (2002).....	41
27.	Isolat TM-Phy1. A. Biakan murni umur 7 hari pada media SDAY.	
	B. Morfologi mikroskopis (perbesaran 400 x) (1) Konidiofor, (2)Konidia.	
	C. Mikroskopis pada Watanabe (2002).....	42
28.	Isolat TM-Phy2. A. Biakan murni umur 7 hari pada media SDAY.	
	B. Morfologi mikroskopis (perbesaran 400 x) (1) Konidiofor, (2)Konidia.	
	C. Mikroskopis pada Watanabe (2002).....	42
29.	Isolat TM-Phy3. A. Biakan murni umur 7 hari pada media SDAY.	
	B. Morfologi mikroskopis (perbesaran 400 x) (1) Konidiofor, (2)Konidia.	
	C. Mikroskopis pada Watanabe (2002).....	43
30.	Isolat TP-Phy4. A. Biakan murni umur 7 hari pada media SDAY.	
	B. Morfologi mikroskopis (perbesaran 400 x) (1) Konidiofor, (2)Konidia.	
	C. Mikroskopis pada Watanabe (2002).....	44
31.	Isolat TP-Tri. A. Biakan murni umur 7 hari pada media SDAY. B.	
	Morfologi mikroskopis (perbesaran 400 x) (1) Konidiofor, (2)Konidia, (3)	
	fialid. C. Mikroskopis pada Watanabe (2002).....	44
32.	Isolat TP-Lec1. A. Biakan murni umur 7 hari pada media SDAY.	
	B. Morfologi mikroskopis (perbesaran 400 x) (1) Konidiofor, (2)Konidia,	
	(3) fialid. C. Mikroskopis pada Watanabe (2002).....	45
33.	Isolat TM-Lec2. A. Biakan murni umur 7 hari pada media SDAY.	
	B. Morfologi mikroskopis (perbesaran 400 x) (1) Konidiofor, (2)Konidia,	
	(3) fialid. C. Mikroskopis pada Watanabe (2002).....	45
34.	<i>S. litura</i> yang Bergejala akibat Perlakuan Isolat Bakteri Patogen Serangga	
	3 HSA.....	50
35.	<i>S.litura</i> terinfeksi Jamur Patogen Serangga dan ditanam pada SDAY.....	52

Nomor	Lampiran	Halaman
1.	Titik Lokasi Pengambilan Sampel.....	69

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Golongan Jamur yang ditemukan di Tanah Gambut dari Alberta Tengah, Saskatchewan Timur, Canada, Siberia Barat, dan Rusia yang diidentifikasi berdasarkan Taksomi dan Perbandingan Literatur	5
2.	Mikroorganisme Patogen Serangga dari Golongan Virus, Bakteri, Jamur, Nematoda dan Protozoa.....	6
3.	Morfologi Isolat Bakteri Patogen Serangga Hasil Isolasi Gambut dengan Sistem Pola Tanam Monokultur dan Polikultur menggunakan Metode Umpan Serangga.	29
4.	Hasil Pengujian Fisiologi dan Biokimia Isolat Bakteri Patogen Serangga. Pengujian Biokimia dilakukan dengan Uji KOH dan Uji Fisiologi dilakukan dengan Pengecatan Gram	30
5.	Isolat Bakteri Secara Keseluruhan	35
6.	Hasil Isolasi Jamur Patogen Serangga dari Tanah Gambut dengan Sistem Pola Tanam Monokultur dan Polikultur menggunakan Metode Umpan Serangga	36
7.	Viabilitas Konidia Isolat Jamur Patogen Serangga yang didapatkan dengan Menggunakan Metode Umpan Serangga	47
8.	Perhitungan Viabilitas dan Kerapatan Spora Jamur Patogen Serangga yang didapatkan dengan Metode Umpan Serangga. Perhitungan Kerapatan Spora dihitung Jumlah Spora dengan Menggunakan <i>Haemocytometer</i>	48
9.	Mortalitas Isolat Bakteri Patogen Serangga terhadap <i>S.litura</i>	51
10.	Mortalitas Isolat Jamur Patogen Serangga terhadap <i>S.litura</i>	54
11.	Rerata Waktu Mortalitas Larva <i>S. litura</i> terhadap beberapa Isolat Bakteri Patogen Serangga.....	56
12.	Hasil Analisa Biokimia.....	58
13.	Rerata Waktu Mortalitas Larva <i>S. litura</i> terhadap beberapa Isolat Jamur Patogen Serangga.....	59

Nomor	Lampiran	Halaman
1.	Analisis Ragam Uji Virulensi Bakteri Patogen Serangga terhadap Mortalitas <i>S. litura</i>	71
2.	Analisis Ragam Uji Virulensi Bakteri Patogen Serangga terhadap Waktu Kematian <i>S. litura</i>	71
3.	Analisis Ragam Uji Virulensi Jamur Patogen Serangga terhadap Mortalitas <i>S. litura</i>	71
4.	Analisis Ragam Uji Virulensi Bakteri Patogen Serangga terhadap Waktu Kematian <i>S. litura</i>	71