

## RINGKASAN

Rr. ASTRIE SEPTIANING ANGGARINI. 105040200111005. Eksplorasi Jamur Patogen Serangga di Rizosfir Cabai dan Pengujian Patogenisitasnya pada *Spodoptera litura* Fabricius (Lepidoptera: Noctuidae). Di bawah bimbingan Dr. Ir. Aminudin Afandhi, MS. sebagai Pembimbing Utama dan Dr. Ir. Mintarto Martosudiro, MS. sebagai Pembimbing Pendamping.

---

Rizosfir berperan sebagai habitat jamur patogen serangga. Rizosfir dengan bahan organik yang tinggi menyediakan sumber nutrisi, oksigen dan air sehingga dapat mendukung kehidupan berbagai kelompok mikroorganisme tanah. Jamur *Metarhizium* sp. adalah patogen serangga yang berpotensi mengendalikan beberapa serangga hama seperti *S. litura*, *Crociodomia pavonana* F. dan *Plutella xylostella* L. Jamur *Beauveria* sp., dan *Metarhizium* sp. berhasil diisolasi dari rizosfir pakis. Isolasi contoh tanah dari rizosfir kubis diperoleh isolat *Beauveria bassiana* yang virulen terhadap *P. xylostella*. Jamur patogen oportunistik *Fusarium* sp. dan *Penicillium* sp., serta jamur patogen serangga sejati *Metarhizium* sp., *Verticillium* sp., *Paecilomyces* sp., dan *Beauveria* sp. diperoleh dari rizosfir kedelai.

Jamur patogen serangga yang berhasil diisolasi dari rizosfir cabai adalah genus *Fusarium*, *Aspergillus*, *Metarhizium* dan *Trichoderma* dari wilayah ketinggian tempat berbeda. Faktor ketinggian tempat dan aplikasi pestisida dapat mempengaruhi keberadaan jamur patogen serangga di rizosfir. Pemanfaatan jamur patogen serangga sebagai agens pengendali memerlukan isolat virulen yang berasal dari ekosistem di mana hama berada. Penelitian ini menggunakan contoh tanah yang diambil di rizosfir cabai dari berbagai wilayah ketinggian tempat dan aplikasi pestisida berbeda, sehingga diperoleh jenis jamur patogen serangga yang virulen bagi *S. litura*.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Hama Tumbuhan, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang mulai bulan Februari sampai Juli 2014. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu eksplorasi pengambilan contoh tanah dan metode umpan serangga *Tenebrio molitor* L. untuk mengisolasi jamur patogen serangga di rizosfir cabai. Rancangan percobaan pengujian patogenisitas isolat jamur patogen serangga menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan lima perlakuan dan diulang sebanyak lima kali. Larva *S. litura* instar II diinokulasi ke dalam suspensi isolat *Metarhizium* sp. dengan konsentrasi  $10^6$  konidia/ml, sedangkan perlakuan kontrol selama 30 detik dicelupkan ke dalam akuades steril. Setiap perlakuan menggunakan 20 ekor larva dan diberi pakan daun bayam yang diganti setiap hari. Variabel yang diamati yaitu mortalitas dan waktu kematian larva *S. litura* selama 10 hari. Data dianalisis menggunakan uji F pada taraf nyata 5%. Bila terdapat pengaruh yang nyata pada perlakuan, maka dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf nyata 5%.

Hasil dari penelitian ini diperoleh jamur patogen serangga genus *Metarhizium*, *Penicillium*, *Aspergillus* dan *Fusarium* dari contoh tanah rizosfir

cabai pada lokasi eksplorasi di Kota Malang dan Batu. Larva *S. litura* terinfeksi *Metarhizium* sp. berwarna coklat kehitaman, tubuh kaku. Tahap selanjutnya ukuran tubuh larva menyusut, mengkerdil. Miselia tumbuh di permukaan kutikula bagian ekor. Akan tetapi tidak semua larva terinfeksi akan muncul hifa yang tumbuh keluar dari kutikula. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa uji empat isolat *Metarhizium* sp. berpengaruh secara nyata terhadap tingkat mortalitas larva *S. litura* instar II. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa inokulasi empat isolat *Metarhizium* sp., berpengaruh sama terhadap waktu kematian larva *S. litura* instar II. Hal ini diduga disebabkan oleh viabilitas isolat jamur dan ketahanan tubuh pada kutikula serangga.



## SUMMARY

Rr. ASTRIE SEPTIANING ANGGARINI. 105040200111005. Exploration of Entomopathogenic Fungi in The Rhizosphere of Chilli and Their Pathogenicity against *Spodoptera litura* Fabricius (Lepidoptera: Noctuidae). Supervised by Dr. Ir. Aminudin Afandhi, MS and Dr. Ir. Mintarto Martosudiro, MS.

---

Rhizosphere role as habitat of entomopathogenic fungi. Rhizosphere highly organic matter provides a source of nutrients, oxygen and water that supported life cycle of various soil microorganisms. *Metarhizium* sp. are potentially to pests control such as *S. litura*, *Crociodomia pavonana* F. and *Plutella xylostella* L. *Beauveria* sp. and *Metarhizium* sp. were isolated from the rhizosphere of fern. Isolation soil samples in the rhizosphere of cabbage obtained *Beauveria bassiana* isolates that virulent against *P. xylostella*. In the rhizosphere of soybean obtained opportunistic pathogens are *Fusarium* sp. and *Penicillium* sp., as well as insect pathogenic fungi are *Metarhizium* sp., *Verticillium* sp., *Paecilomyces* sp. and *Beauveria* sp.

The entomopathogenic fungi were isolated from the rhizosphere of chili with different altitude regions are genera of *Fusarium*, *Aspergillus*, *Trichoderma* and *Metarhizium*. Altitude and pesticides can affect the presence of entomopathogenic fungi in the rhizosphere. Using entomopathogenic fungi as pest control requires virulent isolates derived from ecosystem where the pest are. This study used soil samples were carried out in the rhizosphere of chili from different altitude and pesticides regions, in order to obtain the diversity of virulent entomopathogenic fungi for *S. litura*.

This research was conducted at the Plant Pest Laboratory, Pest and Plant Disease Department, Agriculture Faculty, Brawijaya University, Malang on February until July 2014. The methods in this research were soil sample exploration and insect bait method of *Tenebrio molitor* L. to isolated entomopathogenic fungi in the rhizosphere of chili. The design of pathogenicity experiments of isolates insect pathogenic fungi using a Completely Randomized Design with five treatment and replicated five times. Second instar larvae of *S. litura* were immersed for 30 seconds into isolates of *Metarhizium* sp. suspension containing  $10^6$  conidia  $\text{ml}^{-1}$ , while for the control treatment, larvae were dipped into distilled water. Each treatment, having batch of 20 larvae, were fed spinach leaves. Regularly replaced with fresh ones every day. The variables of observation include mortality and mean time to death recorded during 10 days of observation. The data were analyzed using analysis of variance, if the treatment response was significantly different than followed by LSD test at 5% significance level.

The results of this study obtained entomopathogenic fungi genera of *Metarhizium*, *Penicillium*, *Aspergillus*, and *Fusarium* that can be isolated from soil samples in the rhizosphere of chili on exploration sites at Malang and Batu. *S. litura* larvae infected with *Metarhizium* sp. was blackish brown and stiff. The next stage, body size of larvae are shrinks and dwarf. Mycelium growing on the surface of the abdomen cuticle. However, not all infected larvae will emerge hyphae that grow out of the cuticle. The statistical analysis showed that four

isolates of *Metarhizium* sp. significantly affect the mortality rate second instar larvae of *S. litura*. Based on the analysis of variance, mean time of death larvae of *S. litura* found that the time for causing death of larvae inoculated was same. This is caused by a fungal isolates viability and endurance on the insect cuticle.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT karena dengan rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Eksplorasi Jamur Patogen Serangga di Rizosfir Cabai dan Pengujian Patogenisitasnya pada *Spodoptera litura* Fabricius (Lepidoptera: Noctuidae)”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Pertanian di Program Studi Agroekoteknologi Jurusan Hama Penyakit Tumbuhan Universitas Brawijaya.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan ketulusan dan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Aminudin Afandhi, MS. selaku pembimbing utama dan Dr. Ir. Mintarto Martosudiro selaku pembimbing pendamping atas kesabaran memberikan ilmu, bimbingan, nasihat, gagasan, ide, saran dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
2. Dr. Ir. Sri Karindah, MS. dan Dr. Ir. Retno Dyah Puspitarini, MS. selaku dosen penguji atas ilmu, kritik dan saran demi kesempurnaan penulisan skripsi ini.
3. Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU. selaku Ketua Jurusan Hama Penyakit Tumbuhan dan Dr. Ir. Agung Nugroho, MS. selaku pembimbing akademik serta seluruh dosen yang telah memberikan ilmu dan bimbingan kepada penulis selama menempuh kuliah.
4. Laboran dan karyawan Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang yang telah memberi ijin pemakaian fasilitas laboratorium dan bantuan kepada penulis dalam pelaksanaan penelitian.
5. Mama Setya Utami, SPd., MMPd. tercinta atas nafas, kasih sayang, perhatian, segala nasihat dan kesabaran sebagai *single parent* dalam membesarkan serta mendidik penulis serta telah banyak mendoakan kelancaran penulis hingga terselesaikannya skripsi ini dan salam hormat kepada Papa R. Broto Hadi Sutjahjo.

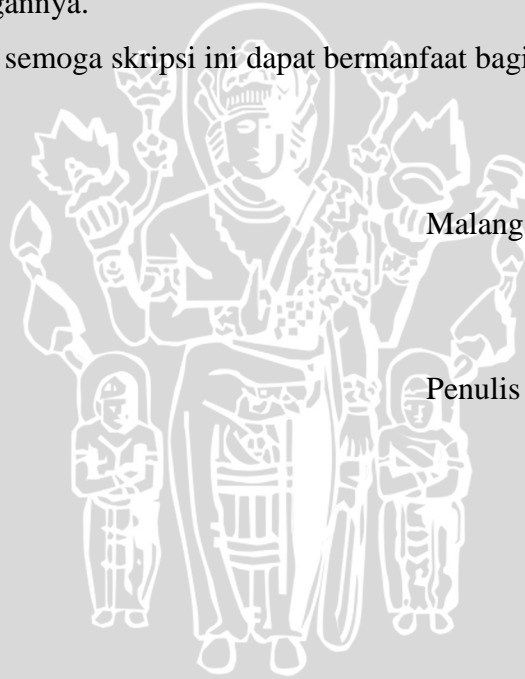
- repository.ub.ac.id
6. Kakak-kakakku Dinda Novrischa Setyaningrum sekeluarga dan Adeck Aprilyan Kurniahadi serta keluarga besar Ngadidjojo atas doa dan motivasi yang diberikan.
  7. Sahabat seperjuangan skripsi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan 2014, Aziza, Firda, Afif, Mas Yusran, Mas Akmal, Mega, Aini, Anton dan Enggar yang memberikan arahan dan masukan kepada penulis.
  8. Adik-adik seimbang Devy, Chus, Iwed, Yogi, Aluf, Rima, Nhora, Yurika dan Yulita atas doa dan semangat yang diberikan kepada penulis.
  9. Teman-teman AMATEUR 2010 khususnya Yeni, Ika, Fany, Rosy, Gita, Fernia dan Septi atas kebersamaan selama masa kuliah serta semua pihak yang tidak mungkin untuk dicantumkan namanya satu per satu, terima kasih atas doa, bantuan dan dukungannya.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Malang,

Februari 2015

Penulis



## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Jember pada tanggal 11 September 1992 sebagai putri ketiga dari tiga bersaudara pasangan Bapak R. Broto Hadi Sutjahjo dan Ibu Setya Utami, SPd., MMPd.

Penulis menempuh pendidikan dasar di SD Negeri Mojotrisno I Mojoagung pada tahun 1998-2004, kemudian dilanjutkan ke SMP Negeri 1 Mojoagung pada tahun 2004-2007. Pada tahun 2007-2010 penulis melanjutkan studi SMA Negeri 2 Jombang. Organisasi yang pernah diikuti selama SMA adalah PEC (*Pioneer English Club*). Pada tahun 2010 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Strata 1 Program Studi Agroekoteknologi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan (HPT), Fakultas Pertanian (FP), Universitas Brawijaya (UB), Malang, melalui jalur SNMPTN. Selama menjadi mahasiswa penulis pernah aktif dalam kepanitiaan Rantai 2011, menjadi asisten praktikum Mata Kuliah Virologi Tumbuhan, Ilmu Penyakit Tanaman dan Teknologi Produksi Agens Hayati pada tahun 2014.

Penulis juga pernah melakukan kegiatan magang kerja dari bulan Agustus hingga November 2013 di PT. Herbal Estate Batu mengenai manajemen pengendalian penyakit pada pertanian organik bawang merah (*Allium ascalonicum* L.).

## DAFTAR ISI

RINGKASAN .....	i
SUMMARY .....	iii
KATA PENGANTAR .....	v
RIWAYAT HIDUP .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
I. PENDAHULUAN .....	1
Latar Belakang .....	1
Tujuan .....	3
Hipotesis .....	3
Manfaat Penelitian .....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
Habitat Jamur Patogen Serangga .....	4
Rizosfir .....	4
Keberadaan Jamur Patogen Serangga di Rizosfir .....	4
Kelompok Jamur Patogen Serangga .....	6
Patogenisitas Jamur Patogen Serangga .....	9
<i>Spodoptera litura</i> Fabricius .....	11
Tanaman Inang dan Daerah Penyebaran .....	11
Morfologi dan Biologi .....	11
III. METODOLOGI .....	13
Tempat dan Waktu Penelitian .....	13
Alat dan Bahan .....	13
Metode Penelitian .....	14
Isolasi Jamur Patogen Serangga .....	14
Pengujian Patogenisitas Jamur Patogen Serangga .....	17
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	21
Jenis Jamur Patogen Serangga di Rizosfir Cabai .....	21
Patogenisitas Isolat Jamur <i>Metarhizium</i> sp. pada <i>S. litura</i> .....	27
Mortalitas Larva <i>S. litura</i> Instar II .....	28
Waktu Kematian Larva <i>S. litura</i> Instar II .....	29
V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	31



Kesimpulan .....	31
Saran .....	31
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>32</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>36</b>



DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Lokasi pengambilan contoh tanah pada berbagai ketinggian tempat dan intensitas aplikasi pestisida di rizosfir cabai.....	14
2.	Jenis isolat jamur yang berhasil diisolasi dari berbagai contoh tanah di rizosfir cabai .....	21
3.	Rata-rata persentase mortalitas larva <i>S. litura</i> instar II setelah diinokulasi dengan berbagai isolat jamur <i>Metarhizium</i> sp. pada konsentrasi $10^6$ konidia/ml.....	28
4.	Rata-rata waktu kematian larva <i>S. litura</i> instar II setelah diinokulasi dengan berbagai isolat jamur <i>Metarhizium</i> sp. yang ditemukan pada ketinggian 1072 m dpl .....	29

Lampiran

1.	Isolat jamur yang diperoleh dari contoh tanah di rizosfir cabai berbeda .....	37
2.	Kerapatan dan viabilitas konidia berbagai isolat jamur <i>Metarhizium</i> sp. yang diperoleh dari rizosfir cabai.....	39
3.	Sidik ragam mortalitas larva <i>S. litura</i> instar II pada 2 HSI.....	40
4.	Sidik ragam mortalitas larva <i>S. litura</i> instar II pada 3 HSI.....	40
5.	Sidik ragam mortalitas larva <i>S. litura</i> instar II pada 4 HSI.....	40
6.	Sidik ragam mortalitas larva <i>S. litura</i> instar II pada 5 HSI.....	40
7.	Sidik ragam mortalitas larva <i>S. litura</i> instar II pada 6 HSI.....	41
8.	Sidik ragam mortalitas larva <i>S. litura</i> instar II pada 7 HSI.....	41
9.	Sidik ragam mortalitas larva <i>S. litura</i> instar II pada 8 HSI.....	41
10.	Sidik ragam mortalitas larva <i>S. litura</i> instar II pada 9 HSI.....	41
11.	Sidik ragam mortalitas larva <i>S. litura</i> instar II pada 10 HSI.....	41



## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Jamur <i>Metarhizium</i> sp. bentuk koloni <i>Metarhizium</i> pada media SDAY (A), mikroskopis isolat <i>Metarhizium</i> (B) (Trizelia <i>et al.</i> , 2010).....	7
2.	Jamur <i>B. bassiana</i> , koloni <i>B. bassiana</i> pada media PDA (A), konidiofor <i>B. bassiana</i> bercabang-cabang dan berbentuk zig-zag yang ditunjukkan tanda panah (B) (Ladja, 2009).....	8
3.	Jamur <i>V. lecanii</i> , koloni <i>V. lecanii</i> pada media PDA (A), konidiofor berbentuk fialid yang ditunjukkan tanda panah (B), bentuk konidia <i>V. lecanii</i> (C) (Ladja, 2009).....	8
4.	Denah pengambilan contoh tanah .....	15
5.	Jamur <i>Metarhizium</i> sp. yang berumur 14 hari pada media SDAY, a: karakteristik makroskopis koloni isolat Sg-Met <sub>4</sub> , b: karakteristik mikroskopis isolat Sg-Met <sub>4</sub> (1) konidiofor, (2) konidia (perbesaran 400x).....	23
6.	Jamur <i>Metarhizium</i> sp. a: karakteristik makroskopis koloni pada media SDAY, b: karakteristik mikroskopis isolat <i>Metarhizium</i> sp. (Trizelia <i>et al.</i> , 2010) .....	23
7.	Jamur <i>Aspergillus</i> sp. yang berumur 14 hari pada media SDAY, a: karakteristik makroskopis koloni isolat Sr-Asp <sub>2</sub> , b: karakteristik mikroskopis isolat Sr-Asp <sub>2</sub> (1) konidia, (2) konidiofor (perbesaran 400x).....	24
8.	Jamur <i>Aspergillus</i> sp. a: karakteristik makroskopis koloni pada media PDA (Rosmini dan Lasmini, 2010), b: karakteristik mikroskopis isolat <i>Aspergillus</i> sp. (Trizelia <i>et al.</i> , 2010).....	24
9.	Jamur <i>Penicillium</i> sp. yang berumur 14 hari pada media SDAY, a: karakteristik makroskopis koloni isolat Gt-Pen <sub>1</sub> , b: karakteristik mikroskopis isolat Gt-Pen <sub>1</sub> (1) fialid, (2) konidiofor, (3) konidia (perbesaran 400x) .....	25
10.	Jamur <i>Penicillium</i> sp. a: karakteristik makroskopis koloni pada media SDAY, b: karakteristik mikroskopis isolat <i>Penicillium</i> sp. (Purwantisari dan Hastuti, 2009).....	26
11.	Jamur <i>Fusarium</i> sp. yang berumur 14 hari pada media SDAY, a: karakteristik makroskopis koloni isolat Sk-Fus <sub>2</sub> , b: karakteristik	

mikroskopis isolat Sk-Fus<sub>2</sub> (1) konidiofor, (2) konidia  
(perbesaran 400x).....27

12. Jamur *Fusarium* sp. a: karakteristik makroskopis koloni pada media SDAY, b: karakteristik mikroskopis isolat *Fusarium* sp. (Trizelia *et al.*, 2010).....27

13. Larva *S. litura* instar II, a: morfologi larva sehat, berwarna hijau, b: morfologi larva terinfeksi isolat Sg-Met<sub>4</sub> berwarna coklat kehitaman, tubuh kaku dan mengkerdil serta miselium tumbuh keluar dari kutikula.....28

