

## **SKRIPSI**

**BIOESAI FILTRAT BIAKAN JAMUR ENTOMOPATOGEN  
YANG DIKULTURKAN PADA MEDIA INVITRO pH 2 DAN  
pH 6 TERHADAP LARVA *Spodoptera litura* (FABRICIUS)  
(LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) PADA CABAI  
(*Capsicum annuum* L.)**

***BIOESSAY OF ENTOMOPATHOGENIC FUNGI CULTURED IN  
MEDIA INCUBATED UNDER pH 2 AND 6 AGAINST LARVAE  
OF *Spodoptera litura* (FABRICIUS) (LEPIDOPTERA:  
NOCTUIDAE) ON CHILLI (*Capsicum annuum* L.)***



**Anggun Arliska Pratiwi  
05071181520026**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI  
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2018**

## SUMMARY

**ANGGUN ARLISKA PRATIWI**, Bioessay of Entomopathogenic Fungi Cultured in Media Incubated Under pH 2 and 6 against Larvae of *Spodoptera litura* (Fabricius) (Lepidoptera: Noctuidae) on Chilli (*Capsicum annuum* L.) (Supervised by **SITI HERLINDA**).

*Spodoptera litura* is one of important pests of chilli causing damage up to 20% on 20 day old crop after planting. Entomopathogenic fungi such as *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* have been widely used to control *S. litura*. Entomopathogenic fungi kills insect by penetrating insect body and producing endotoxin poisoning the insect. Therefore, thus research was aimed at 1) knowing the effect of *B. bassiana* culture filtrate incubated at pH 2 and pH 6 on mortality and mortality time of *S. litura* larvae. 2) knowing the effect of *M. anisopliae* culture filtrate incubated at pH 2 and pH 6 on the time of death of *S. litura* larvae.

The research was conducted in the Laboratory of Entomology Department of Plant Pests and Diseases, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University from May to November 2018. The experiment was arranged in a Completely Randomized Block Design (CRBD) with 2 factor, the first factor was temperature and the second was fungal isolate. Entomopathogenic fungi was incubated for 6 weeks under pH 2 and 6. Then was filtrated using filter paper and bacterial filter to obtain culture filtrate. The isolates used were 20 isolates contained 10 isolates of 10 *B. bassiana* and 10 isolates of *M. anisopliae*. The insect used was second instar of *Spodoptera litura*, 25 larvae per replicate. Data collected was analysed using ANOVA. Individual mortality recorded daily was used to determined  $LT_{50}$  using probit analyses.

The results showed that the highest larval mortality caused by isolate *B. bassiana* was found on fungus incubated under pH 6 and was significantly different from those under pH 2. There was an interaction between first and second factor which mean that certain isolate was affected by certain pH. For isolate factor (second factor), the highest mortality was found on isolate Blepd (90.6%) incubated under pH 6, and was not significant different from isolate BtmGa (86.67%), incubated under pH 6, while some isolates were significantly different i.e. isolate BPcMs (65.37%), isolate BTmkt (64.0%), Ts1d3 (64.0%), BTmPc (40.0%), isolate BTmTr (45.3%), BTmTs (45.3%), BMkMs (44.0%), Ts1d2 (24.0%) incubated under pH 6, BTmkt (12.0%), BMkMs (9.33%), BTmTr (6.67%), BTmPc (8.0%), BTmTs (2.67%), BPCmS (1.33%), Blepd (0%), Ts1d2 (0%), Ts1d3 (0%) incubated under pH 2.

The highest mortality of larvae treated with *M. anisopliae* was found on fungus incubated under pH 6 and was significantly different from those of pH 2 but not significantly different from the interaction between first and second factors.

The shortest  $LT_{50}$  of *S. litura* larvae dropped with filtrate of *B. bassiana* culture was found on fungus incubated under pH 6 and was significantly different from pH 2. There was no interaction between first and second factor.

The shortest  $LT_{50}$  of *S. litura* larvae dropped with filtrate of *M. anisopliae* culture was found on fungus incubated under pH 6 and was significantly different from pH 2. There was no interaction between first and second factor, certain isolate was not affected by certain pH.

For *B. bassiana*, the highest mortality was found on isolate Blepd incubated under pH 6 with shortest  $LT_{50}$  (9 days) which was not significantly different from isolate BtmGa incubated under pH 6 with  $LT_{50}$  amounted to 9 days. Isolate Blepd incubated under pH 6 was the most effective in killing larvae of *S. litura*. For *M. anisopliae*, the highest mortality was of isolate MSwTp2 incubated under pH 6 with  $LT_{50}$  amounted to 7 days. Therefore, isolate MSwTp2 incubated under pH 6 was the most effective in killing larvae of *S. litura*.

Keywords: *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, *Spodoptera litura*

## RINGKASAN

**ANGGUN ARLISKA PRATIWI**, Bioesai Filtrat Biakkan Jamur Entomopatogen yang dikulturkan pada Media Invitro pH 2 dan pH 6 terhadap Larva *Spodoptera litura* (Fabricius) (Lepidoptera: Noctuidae) pada Cabai (*Capsicum annum L.*) (Dibimbing oleh **SITI HERLINDA**).

*Spodoptera litura* adalah salah satu hama penting yang menyerang cabai dan dapat menyebabkan kerusakan mencapai 20% pada umur tanaman lebih dari 20 hari setelah tanam. Untuk mengendalikan *S. litura* banyak digunakan jamur entomopatogen, seperti *Beauveria bassiana* dan *Metarhizium anisopliae*. Jamur entomopatogen dapat mematikan dengan cara masuk kedalam tubuh dan menghasilkan endotoksin yang menyebabkan keracunan pada serangga. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk 1) mengetahui pengaruh filtrat biakan *B. bassiana* yang diinkubasikan pada pH 2 dan pH 6 terhadap mortalitas dan waktu kematian larva *S. litura*. 2) mengetahui pengaruh filtrat biakan *M. anisopliae* yang diinkubasikan pada pH 2 dan pH 6 terhadap waktu kematian larva *S. litura*.

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Entomologi, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas pertanian, Universitas Sriwijaya dari Mei hingga November 2018. Percobaan ini menggunakan RAKF (Rancangan Acak Kelompok) Faktorial dengan 2 faktor, faktor 1 suhu dan faktor 2 isolat jamur. Jamur entomopatogen diinkubasikan selama 6 minggu pada pH 6 dan pH 2. Lalu, disaring menggunakan kertas saring dan saringan bakteri untuk mendapatkan filtrat biakan. Isolat yang digunakan sebanyak 20 isolat terdiri dari 10 *Beauveria bassiana* dan 10 *Metarhizium anisopliae*. Serangga uji yang digunakan adalah *Spodoptera litura* larva instar 2 sebanyak 25 ekor perulangan. Data perbedaan antar perlakuan dianalisis dengan menggunakan ANOVA. Waktu kematian yang dicatat setiap hari digunakan untuk menghitung  $LT_{50}$  menggunakan analisis probit.

Hasil menunjukkan untuk isolat *B. bassiana* mortalitas larva tertinggi ditemukan pada jamur yang diinkubasikan pada pH 6 berbeda nyata dengan pH 2 interaksi antar faktor utama dan faktor kedua berbeda nyata artinya, isolat tertentu dipengaruhi oleh pH tertentu. Untuk faktor isolat (faktor kedua) mortalitas tertinggi ditemukan pada isolat Blepd (90.6%) yang diinkubasi pada pH 6, tidak berbeda nyata dengan isolat BtmGa (86.67%), yang diinkubasi pada pH 6, sedangkan yang berbeda nyata dengan isolat isolat BPcMs (65.37%), isolat BTmkt (64.0%), Ts1d3(64.0%), BTmPc(40.0%), isolat BTmTr (45.3%), BTmTs (45.3%), BMkMs (44.0%), Ts1d2 (24.0%) yang diinkubasi pada pH 6, BTmkt (12.0%), BMkMs (9.33%), BTmTr (6.67%), BTmPc (8.0%), BTmTs (2.67%), BPCmS (1.33%), Blepd (0%), Ts1d2 (0%), Ts1d3 (0%) yang diinkubasi pada pH 2.

Mortalitas larva perlakuan *M. anisopliae* tertinggi ditemukan pada jamur yang diinkubasikan pada pH 6 berbeda nyata dengan pH 2 namun tidak berbeda nyata dengan interaksi antar faktor utama dan faktor kedua.

$LT_{50}$  larva *S. litura* yang diteteskan filtrat biakan *B. bassiana* tersingkat ditemukan pada jamur yang diinkubasikan pada pH 6 berbeda nyata dengan pH 2 interaksi antar faktor utama dan faktor kedua tidak berbeda nyata artinya, isolat

tertentu tidak mempengaruhi oleh pH tertentu.  $LT_{50}$  larva *S. litura* yang ditetaskan filtrat biakan *M. anisopliae* tersingkat ditemukan pada jamur yang diinkubasikan pada pH 6 berbeda nyata dengan pH 2 interaksi antar faktor utama dan faktor kedua tidak berbeda nyata artinya, isolat tertentu tidak dipengaruhi oleh pH tertentu.

Untuk *B. bassiana*, mortalitas tertinggi isolat Blepd yang diinkubasi pada pH 6 dengan  $LT_{50}$  tersingkat 9 hari, yang tidak berbeda nyata dengan isolat BTmGa yang diinkubasi pada pH 6 dengan  $LT_{50}$  9 hari. Oleh karena isolat Blepd yang diinkubasi pH 6 paling efektif dalam mematikan larva *S. litura*. Untuk *M. anisopliae*, mortalitas tertinggi isolat MSwTp2 yang diinkubasi pada pH 6 dengan  $LT_{50}$  tersingkat 7 hari. Oleh karena isolat MSwTp2 yang diinkubasi pH 6 paling efektif dalam mematikan larva *S. litura*.

Kata kunci: *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, *Spodoptera litura*

# **SKRIPSI**

## **BIOESAI FILTRAT BIAKAN JAMUR ENTOMOPATOGEN YANG DIKULTURKAN PADA MEDIA INVITRO pH 2 DAN pH 6 TERHADAP LARVA *Spodoptera litura* (FABRICIUS) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) PADA CABAI (*Capsicum annum* L.)**

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



**Anggun Arliska Pratiwi**  
**05071181520026**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI  
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2018**



**LEMBAR PENGESAHAN**

**BIOESAI FILTRAT BIAKAN JAMUR ENTOMOPATOGEN  
YANG DIKULTURKAN PADA MEDIA INVITRO pH 2 DAN  
pH 6 TERHADAP LARVA *Spodoptera litura* (FABRICIUS)  
(LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) PADA CABAI  
(*Capsicum annum* L.)**

**SKRIPSI**

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

Oleh:

**Anggun Arliska Pratiwi  
05071181520026**

**Indralaya, Desember 2018**

**Pembimbing**

  
**Prof. Dr. Ir. Siti Herlinda, M.Si.**

**NIP. 196510201992032001**

**Mengetahui,**

**Dekan Fakultas Pertanian**

  
**Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.**

**NIP. 196012021986031003**







Skripsi dengan Judul “Bioesai Filtrat Biakan Jamur Entomopatogen yang dikulturkan pada Media Invitro pH 2 dan pH 6 terhadap Larva *Spodoptera litura* (Fabricius) (Lepidoptera: Noctuidae) pada Cabai (*Capsicum annuum* L.)” oleh Anggun Arliska Pratiwi telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 10 Desember 2018 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

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

Ketua

(.....)

2. Dr. Ir. Suwandi, M.Agr.  
NIP. 196801111993021001

Sekretaris

(.....)

3. Dr. Ir. Suparman SHK.  
NIP. 196001021985031019

Anggota

(.....)

4. Dr. Ir. Harman Hamidson, M.P.  
NIP. 196207101988111001

Anggota

(.....)

Indralaya, Desember 2018

Koordinator Program Studi  
Proteksi Tanaman

Dr. Ir. Suparman SHK.  
NIP. 196001021985031019

Koordinator Program Studi  
Agroekoteknologi

Dr. Ir. Munandar, M.Agr.  
NIP. 196012071985031005

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Budidaya Pertanian

Dr. Ir. Firdaus Sulaiman, M.Si.  
NIP. 195908201986021001



## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Anggun Arliska Pratiwi

Nim : 05071181520026

Judul : Bioesai Filtrat Biakan Jamur Entomopatogen yang dikulturkan pada Media Invitro pH 2 dan pH 6 terhadap Larva *Spodoptera litura* (Fabricius) (Lepidoptera: Noctuidae) pada Cabai (*Capsicum annum* L.).

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 2018



(Anggun Arliska Pratiwi)



## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis bernama lengkap Anggun Arliska Pratiwi, lahir pada tanggal 06 Maret 1997 di Desa Tambang Rambang, Kec. Rambang Kuang, Kab. Ogan Ilir, merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Ayah bernama Suhardi dan Ibu bernama Lismawati.

Penulis memulai pendidikan sekolah dasar pada tahun 2003 di SDN 1 Rambang Kuang, dan melanjutkan sekolah tingkat pertama pada tahun 2009 di SMPN 1 Rambang Kuang, kemudian melanjutkan SMA pada tahun 2012 di SMAN 3 Prabumulih. Penulis terdaftar sebagai mahasiswa program strata (S-1), Jurusan Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya pada tahun 2015 melalui jalur SNMPTN.

Selama menjadi Mahasiswi di Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya penulis tercatat sebagai anggota Himpunan Mahasiswa Agroekoteknologi (HIMAGROTEK). Pada tahun 2017 penulis tercatat sebagai anggota Himpunan Mahasiswa Proteksi Tanaman (HIMAPRO). Pada tahun tahun 2017 sampai sekarang penulis menjadi asisten tetap mata kuliah Dasar-dasar Perlindungan Tanaman.



## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warrohmatullahi Wabarakatuh

Syukur alhamdulillah kami panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul: Bioesai Filtrat Biakan Jamur Entomopatogen yang dikulturkan pada Media Invitro pH 2 dan pH 6 terhadap Larva *Spodoptera litura* (Fabricius) (Lepidoptera: Noctuidae) pada Cabai (*Capsicum annuum L.*).

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Prof. Dr. Ir. Siti Herlinda, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah banyak membantu, membimbing dan memberikan arahan kepada penulis. Penelitian ini sepenuhnya didanai oleh Hibah Strategis Nasional Individu (PSNI) tahun anggaran 2018 berdasarkan Kontrak Penelitian dari Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM), Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset Teknologi, dan Pendidikan Tinggi, Nomor: 093/SP2H/LT/DRPM/IV/2018 yang diketuai oleh Prof. Dr. Ir. Siti Herlinda, M.Si. Penulis juga mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada keluarga terutama ayah dan ibu serta seluruh pihak yang telah turut memberi bantuan berupa doa dan dukungan moril kepada penulis.

Penulis menyadari sepenuhnya, bahwa penulisan ini masih banyak kekurangan, mengingat keterbatasan. Oleh karena itu semua saran dan kritik yang sifatnya membangun dan mampu mendukung berjalannya penelitian nantinya sehingga dapat berjalan dengan baik. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat untuk penulis maupun pihak lain.

Wassalamu'alaikum warrohmatullahi wabarokatuh.

Indralaya, Desember 2018

Penulis

Universitas Sriwijaya



## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Hipotesis .....	3
1.5. Manfaat Penelitian .....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1. Cabai ( <i>Capsicum annuum</i> L.) .....	4
2.1.1. Senyawa Kimia Primer dan Sekunder Daun Cabai .....	4
2.2. <i>Spodoptera litura</i> (Fabricius) .....	5
2.2.1. Sistematika <i>Spodoptera litura</i> (Fabricius) .....	5
2.2.2. Gejala Serangan <i>Spodoptera litura</i> (Fabricius).....	5
2.2.3. Biologi <i>Spodoptera litura</i> (Fabricius).....	6
2.3. <i>Beauveria bassiana</i> .....	7
2.3.1. Sistematika <i>Beauveria bassiana</i> .....	7
2.3.2. Morfologi <i>Beauveria bassiana</i> .....	8
2.3.3. Fisiologi <i>Beauveria bassiana</i> .....	8
2.4. <i>Metarhizium anisopliae</i> .....	9
2.4.1. Sistematika <i>Metarhizium anisopliae</i> .....	10
2.4.2. Morfologi <i>Metarhizium anisopliae</i> .....	10
2.4.3. Fisiologi <i>Metarhizium anisopliae</i> .....	10
2.5. Potensial Hidrogen (pH).....	11
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN .....	13

3.1.	Tempat dan Waktu .....	13
3.2.	Alat dan Bahan .....	13
3.3.	Metode Penelitian .....	14
3.4.	Cara Kerja .....	14
3.4.1.	Persiapan Serangga Uji .....	14
3.4.2.	Pembugaran Jamur Entomopatogen .....	15
3.4.3.	Persiapan Filtrat Biakan Jamur Entomopatogen .....	17
3.4.4.	Produksi Filtrat Biakan.....	20
3.4.5.	Uji Hayati Isolat Jamur Entomopatogen .....	22
3.5.	Peubah yang Diamati .....	25
3.5.1.	Luas Daun yang Dimakan .....	25
3.5.2.	Berat Larva .....	25
3.5.3.	Mortalitas Serangga Uji .....	25
3.5.4.	Perhitungan Nilai Lethal Time .....	26
3.6.	Analisis Data .....	26
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....		27
4.1.	Pengamatan Uji Hayati Filtrat Biakan <i>Beauveria bassiana</i> (Bals.-Criv) Vuill.....	27
4.1.1.	Berat Badan Larva <i>Spodoptera litura</i> (Fabricius) .....	27
4.1.2.	Luas Daun yang Dimakan.....	30
4.1.3.	Mortalitas dan LT <sub>50</sub> Larva <i>Spodoptera litura</i> (Fabricius) .....	35
4.2.	Pengamatan Uji Hayati Filtrat Biakan <i>Metarhizium anisopliae</i> .....	38
4.2.1.	Berat Badan Larva <i>Spodoptera litura</i> (Fabricius).....	38
4.2.2.	Luas Daun yang Dimakan.....	41
4.2.3.	Mortalitas dan LT <sub>50</sub> Larva <i>Spodoptera litura</i> (Fabricius) .....	45
4.3.	Pembahasan .....	49
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....		52
5.1.	Kesimpulan .....	52
5.2.	Saran .....	52
DAFTAR PUSTAKA .....		53
LAMPIRAN .....		58

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Konidia <i>Beauveria bassiana</i> .....	9
2.2. Konidia <i>Metarhizium anisopliae</i> .....	11
3.1. <i>Spodoptera litura</i> yang dibiakan pada stoples di Laboratorium.....	15
3.2. Isolat-isolat <i>Beauveria bassiana</i> yang ditumbuhkan pada media PDA di cawan Petri.....	16
3.3. <i>Beauveria bassiana</i> dan <i>Metarhizium anisopliae</i> .....	16
3.4. Isolat-isolat <i>Metarhizium anisopliae</i> yang ditumbuhkan pada media PDA di cawan Petri.....	17
3.5. pH Indikator Untuk Mengukur pH.....	18
3.6. Pengecekan menggunakan pH meter <i>Beauveria bassiana</i> .....	18
3.7. Pengecekan menggunakan pH meter <i>Metarhizium anisopliae</i> .....	18
3.8. Filtrat biakan <i>Beauveria bassiana</i> perlakuan pH 2 yang dibiakkan di botol gelas.....	19
3.9. Filtrat biakan <i>Beauveria bassiana</i> perlakuan pH 6 yang dibiakkan di botol gelas.....	19
3.10. Filtrat biakan <i>Metarhizium anisopliae</i> perlakuan pH 2 yang dibiakkan di botol gelas.....	19
3.11. Filtrat biakan <i>Metarhizium anisopliae</i> perlakuan pH 6 yang dibiakkan di botol gelas.....	20
3.12. Filtrat biakan <i>Beauveria bassiana</i> yang sudah disaring pada erlenmeyer (ukuran 500 ml).....	21
3.13. Filtrat biakan <i>Metarhizium anisopliae</i> yang sudah disaring pada erlenmeyer (ukuran 500 ml).....	21
3.14. Posisi stoples perlakuan aplikasi <i>Beauveria bassiana</i> .....	23
3.15. Posisi stoples perlakuan aplikasi <i>Metarhizium anisopliae</i> .....	23

4.1.	Kerusakan daun oleh larva <i>Spodoptera litura</i> pada perlakuan aplikasi filtrat biakan <i>Beauveria bassiana</i> .....	34
4.2.	Larva sehat (kiri) dan larva yang mati (kanan) yang memakan daun yang diberi filtrat biakan <i>Beauveria bassiana</i> pH 2.....	37
4.3.	Larva sehat (kiri) dan larva yang mati (kanan) yang memakan daun yang diberi filtrat biakan <i>Beauveria bassiana</i> pH 6.....	37
4.4.	Kerusakan daun yang dimakan oleh <i>Spodoptera litura</i> pada pengamatan perlakuan filtrat biakan <i>Metarhizium anisopliae</i> .....	45
4.5.	Larva sehat (kiri) dan larva yang mati (kanan) yang memakan daun yang diberi filtrat biakan <i>Metarhizium anisopliae</i> pH 2.....	48
4.6.	Larva sehat (kiri) dan larva yang mati (kanan) yang memakan daun yang diberi filtrat biakan <i>Metarhizium anisopliae</i> pH 6.....	48

## DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1. Isolat-isolat <i>Beauveria bassiana</i> yang digunakan pada percobaan.....	24
3.2. Isolat-isolat <i>Metarhizium anisopliae</i> yang digunakan pada percobaan.....	24
4.1. Berat badan <i>Spodoptera litura</i> pengamatan 1-6 hari pada perlakuan isolat <i>Beauveria bassiana</i> .....	27
4.2. Berat badan <i>Spodoptera litura</i> pengamatan 7-13 hari pada perlakuan isolat <i>Beauveria bassiana</i> .....	29
4.3. Luas daun yang dimakan larva <i>Spodoptera litura</i> pengamatan 1-6 hari pada perlakuan isolat <i>Beauveria bassiana</i> .....	31
4.4. Luas daun yang dimakan larva <i>Spodoptera litura</i> pengamatan 7-12 hari pada perlakuan isolat <i>Beauveria bassiana</i> .....	33
4.5. Mortalitas dan LT <sub>50</sub> larva <i>Spodoptera litura</i> selama 12 hari pengamatan pada perlakuan isolat <i>Beauveria bassiana</i> .....	35
4.6. Berat badan larva <i>Spodoptera litura</i> pengamatan 1-6 hari pada perlakuan isolat <i>Metarhizium anisopliae</i> .....	38
4.7. Berat badan larva <i>Spodoptera litura</i> pengamatan 7-13 hari pada perlakuan isolat <i>Metarhizium anisopliae</i> .....	40
4.8. Luas daun yang dimakan larva <i>Spodoptera litura</i> pengamatan 1-6 hari pada perlakuan isolat <i>Metarhizium anisopliae</i> .....	41
4.9. Luas daun yang dimakan larva <i>Spodoptera litura</i> pengamatan 7-12 hari pada perlakuan isolat <i>Metarhizium anisopliae</i> .....	43
4.10. Mortalitas dan LT <sub>50</sub> larva <i>Spodoptera litura</i> selama 12 hari pengamatan pada perlakuan isolat <i>Metarhizium anisopliae</i> .....	46

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Suhu selama percobaan di Laboratorium.....	58
2. Kelembaban relatif selama percobaan di Laboratorium.....	60
3. Berat badan larva <i>Spodoptera litura</i> selama 13 hari perlakuan <i>Beauveria bassiana</i> pH 6.....	62
4. Berat badan larva <i>Spodoptera litura</i> selama 13 hari perlakuan <i>Beauveria bassiana</i> pH 2.....	64
5. Luas daun yang dimakan larva <i>Spodoptera litura</i> selama 12 hari pada perlakuan <i>Beauveria bassiana</i> pH 6.....	66
6. Luas daun yang dimakan larva <i>Spodoptera litura</i> selama 12 hari pada perlakuan <i>Beauveria bassiana</i> pH 2.....	68
7. Data yang digunakan untuk penghitungan $LT_{50}$ larva <i>Spodoptera litura</i> selama 12 hari perlakuan <i>Beauveria bassiana</i> pH 6.....	70
8. Data yang digunakan untuk penghitungan $LT_{50}$ larva <i>Spodoptera litura</i> selama 12 hari perlakuan <i>Beauveria bassiana</i> pH 2.....	72
9. Mortalitas larva <i>Spodoptera litura</i> selama 12 hari perlakuan <i>Beauveria</i> <i>bassiana</i> pH 6.....	74
10. Mortalitas larva <i>Spodoptera litura</i> selama 12 hari perlakuan <i>Beauveria</i> <i>bassiana</i> pH 2.....	74
11. Reisolasi larva mati perlakuan <i>Beauveria bassiana</i> pH 6.....	75
12. Reisolasi larva mati perlakuan <i>Beauveria bassiana</i> pH 2.....	77
13. Berat badan larva <i>Spodoptera litura</i> selama 13 hari perlakuan <i>Metarhizium anisopliae</i> pH 6.....	79
14. Berat badan larva <i>Spodoptera litura</i> selama 13 hari perlakuan <i>Metarhizium anisopliae</i> pH 2.....	81
15. Luas daun yang dimakan larva <i>Spodoptera litura</i> selama 12 hari pada perlakuan <i>Metarhizium anisopliae</i> pH 6.....	83

16.	Luas daun yang dimakan larva <i>Spodoptera litura</i> selama 12 hari pada perlakuan <i>Metarhizium anisopliae</i> pH 2.....	85
17.	Data yang digunakan untuk penghitungan $LT_{50}$ larva <i>Spodoptera litura</i> selama 12 hari perlakuan <i>Metarhizium anisopliae</i> pH 6.....	87
18.	Data yang digunakan untuk penghitungan $LT_{50}$ larva <i>Spodoptera litura</i> selama 12 hari perlakuan <i>Metarhizium anisopliae</i> pH 2.....	89
19.	Mortalitas larva <i>Spodoptera litura</i> selama 12 hari perlakuan <i>Metarhizium anisopliae</i> pH 6.....	91
20.	Mortalitas larva <i>Spodoptera litura</i> selama 12 hari perlakuan <i>Metarhizium anisopliae</i> pH 2.....	91
21.	Reisolasi larva mati perlakuan <i>Metarhizium anisopliae</i> pH 6.....	92
22.	Reisolasi larva mati perlakuan <i>Metarhizium anisopliae</i> pH 2.....	94

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Cabai merupakan komoditas sayuran buah yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Dalam budidaya cabai salah satu faktor yang dapat menghambat yaitu karena gangguan atau serangan hama. Ulat grayak bersifat polifag atau dapat menyerang berbagai jenis tanaman, yaitu kedelai, cabai, kubis, padi, jagung, tomat, tebu, buncis, jeruk, tembakau, bawang merah, terung, kentang, kacang tanah, kangkung, bayam, pisang, dan tanaman hias (Thamrin *et al.*, 2013). Dalam budidaya cabai *S. litura* menyerang pada fase vegetatif dan generatif. Stadium larva pada *S. litura* terdiri atas lima instar yang berlangsung selama 20-46 hari. Serangan *S. litura* menyebabkan kerusakan sekitar 12,5% dan lebih dari 20% pada cabai umur lebih dari 20 hari setelah tanam (Trizelia *et al.*, 2011).

Jamur entomopatogen yang menghasilkan toksin merupakan salah satu alternatif pengendalian hayati dengan memanfaatkan agen pengendali berupa toksin bersifat racun bagi serangga (Turnip *et al.*, 2018). Menurut Anggarawati *et al.*, (2017) kematian serangga inang diakibatkan oleh kolonisasi cendawan di dalam tubuh inang disertai dengan toksikasi oleh racun yang diproduksi oleh cendawan entomopatogen. Metabolit sekunder jamur entomopatogen adalah senyawa kimia yang penting untuk pengembangan, adaptasi lingkungan dan untuk aplikasi bioteknologi. Oosporein, benzoquinone redpigmented, diproduksi oleh banyak jamur entomopatogen. Keragaman fungsional yang luar biasa, menampilkan aktivitas antimikroba, antiviral dan bahkan anti-proliferasi. Jamur menunjukkan fenotip pertumbuhan yang bergantung pada pH, dengan sedikit pertumbuhan terlihat pada pH < 5,0 tetapi, pertumbuhan yang lebih baik pada kondisi basa (pH > 8,0) (Luo *et al.*, 2014).

Salah satu agen hayati yang potensial untuk mengendalikan berbagai jenis hama pada cabai adalah cendawan entomopatogen (Supriyadi, 2017).



Metabolit sekunder yang berasal dari jamur entomopatogen merupakan senyawa yang dapat digunakan untuk mengendalikan hama tanaman. Jamur *Beauveria bassiana* dan *Metarhizium anisopliae* merupakan pengendalian yang sangat efektif untuk mengendalikan hama disetiap komoditas tanaman (Herlinda *et al.*, 2012).

Kematian serangga inang diakibatkan oleh kolonisasi jamur di dalam tubuh inang disertai dengan toksikasi oleh racun yang diproduksi oleh jamur entomopatogen dengan cara merusak struktur organik, yang menyebabkan dehidrasi dalam sel, menyebabkan tidak terjadinya regenerasi jaringan. *B. bassiana* menginfeksi dan miselium-miseliumnya akan menghasilkan toksin beauvericin, sedangkan *M. anisopliae* akan menginfeksi dan miselium-miseliumnya akan menghasilkan toksin destruxin (Sianturi *et al.*, 2014). Hifa jamur mengeluarkan enzim seperti lipolitik, proteolitik dan kitinase yang menyebabkan hidrolisis integument (Aror, 2017).

Bioinsektisida yang berbahan aktif jamur entomopatogen bersifat ramah lingkungan, aman, mudah diproduksi dan tidak menimbulkan resistensi (Suprayogi *et al.*, 2015). Jamur entomopatogen yang berpotensi sebagai agen pengendali hayati adalah *B. bassiana* (Deuteromycetes: Moniliaceae). Bioinsektisida *B. bassiana* efektif dalam mengendalikan serangga hama wereng dan serangga fitofag lainnya (Sumini *et al.*, 2015).

Berdasarkan penjelasan di atas, penelitian ini dilakukan untuk mengkaji bioesai filtrat biakan yang dikulturkan pada media invitro pH 2 dan pH 6 terhadap larva *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae) ditanaman cabai.

## 1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. bagaimana pengaruh filtrat biakan *B. bassiana* yang diinkubasikan pada pH 2 dan pH 6 terhadap mortalitas dan waktu kematian larva *S. litura* ?
2. bagaimana pengaruh filtrat biakan *M. anisopliae* yang diinkubasikan pada pH 2 dan pH 6 terhadap mortalitas dan waktu kematian larva *S. litura* ?

### 1.3. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- 1) mengetahui pengaruh filtrat biakan *B. bassiana* yang diinkubasikan pada pH 2 dan pH 6 terhadap mortalitas dan waktu kematian larva *S. litura*.
- 2) mengetahui pengaruh filtrat biakan *M. anisopliae* yang diinkubasikan pada pH 2 dan pH 6 terhadap waktu kematian larva *S. litura*.

### 1.4. Hipotesis

Adapun hipotesis pada penelitian ini adalah:

1. diduga filtrat biakan *B. bassiana* yang diinkubasikan pada pH 6 meningkatkan mortalitas dan waktu kematian larva *S. litura*.
2. diduga filtrat biakan *M. anisopliae* yang diinkubasikan pada pH 6 meningkatkan mortalitas dan waktu kematian larva *S. litura*.

### 1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menambah ilmu pengetahuan mengenai teknologi produksi bioinsektisida.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agung, A. Arri, M., Hamawi, M., Ikhwan, A. 2015. Uji metabolit sekunder *Trichoderma sp.* sebagai antimikrobia patogen tanaman *Pseudomonas solanacearum* secara in vitro. *Gontor Agrotech Science Journal*, 2(1), 19.
- Anggarawati, S. H., Santoso, T., dan Anwar, R. 2017. Penggunaan cendawan entomopatogen *Beauveria bassiana* dan *Lecanicillium lecanii* ( zimm ) zare & gams untuk mengendalikan *Helopeltis antonii* sign ( Hemiptera : *Miridae* ). *Jurnal Silvikultur Tropika*, 8(3), 197–202.
- Aror, A. P. F. 2017. Pemanfaatan jamur entomopatogen *Beauveria bassiana* ( balsamo ) vuillemin terhadap larva *Plutella xylostella* ( 1 . ) di laboratorium ( balsam. *Jurnal Cocos*, 1(2), 1–12.
- Bptp, 2016. Agens Pengendali hayati *Beauveria bassiana*. [Http://Disbun.jabarprov.go.id/bptp/id/post-detail/47/agens pengendalian hayati-jamur-Beauveria-bassiana](http://Disbun.jabarprov.go.id/bptp/id/post-detail/47/agens%20pengendalian%20hayati-jamur-Beauveria-bassiana). Diakses Pada 17 Mei 2018.
- Bravo, A., Gill, S., Soberon, M. 2007. Mode of action of *Bacillus thuringiensis* cry and cyt toxins and their potential for insect control. *Toxicon*. 49, 423-435 .
- Budi, A. S., Afandhi, A., dan Puspitarini, R. D. 2013. Patogenisitas jamur entomopatogen *Beauveria bassiana* balsamo (Cuteromycetes: Moniliales) pada larva *Spodoptera litura* fabricius (Lepidoptera: Noctuidae) (Lepidoptera: Noctuidae). *Jurnal Hpt*, 1(April), 57–65.
- Cahyono, D. B., Ahmad, H., Tolangara, A. R., dan Subaim, S. M. A. M. 2017. Hama pada cabai merah. *Jurnal Techno*, 6 (2), 15–21.
- Djarwaningsih, T. 2005. *Capsicum Spp.* (Cabai): Asal, persebaran dan nilai ekonomi. *Jurnal Biodiversitas*, 6(4), 292–296.
- Hendrival, Latifah, dan Hayu, R. 2013. Perkembangan *Spodoptera litura* F. (Lepidoptera: Noctuidae) pada kedelai. *Jurnal Floratek*, 8, 88–100.
- Herlinda, S., Darmawan, K. A., Firmansyah, Adam, T., Chandra, I., dan Thalib, R. 2012. Bioesai bioinsektisida *Beauveria bassiana* dari Sumatera Selatan terhadap kutu putih pepaya, *Paracoccus marginatus* williams dan *granara de willink* (Hemiptera: Pseudococcidae). *Jurnal Entomologi Indonesia*, 9(2), 81–87..
- Itis.Gov. 2018. *Capsicum annum* Var. *Glabriusculum* (dunal) heiser dan pickersgill. taxonomic serial no. 527045. Tsn 527045 [Online]. [Https: // WwW.Itis.Gov/Servlet/Singularpt/Singularpt?Search\\_Topic=Tsn&Search\\_V](https://www.itis.gov/Servlet/Singularpt/Singularpt?Search_Topic=Tsn&Search_V)

alue=527045#Nul.1

- Karthikeyan, A., Shanthi, V., Nagasathya, A. 2008. Effect of different media and pH on the growth of *Beauveria bassiana* and its parasitism on leaf eating caterpillars. *Journal of Agriculture and Biological Sciences*. 4 (2), 117-119.
- Kumalasari, D., Afandhi, A., dan Choliq, F. A. 2016. Isolasi jamur patogen serangga filoplan cabai merah keriting (*Capsicum annum Linnaeus*) dan uji virulensi terhadap *Spodoptera litura* fabricius (Lepidoptera: Noctuidae). *Jurnal Hpt*, 4(3), 115–124.
- Kusmiadi, R., Aini, S.N., Apriyadi, R., Ciko. Uji efektifitas agensia hayati *Metarhizium anisopliae* terhadap hama ulat grayak (*Spodoptera litura*) secara invitro. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian*. 1 (2), 86-94.
- Lestari, S., Ambarningrum, T. B., dan Pratiknyo, H. 2013. Tabel hidup *Spodoptera litura* Fabr. dengan pemberian pakan buatan yang berbeda. *Jurnal Sain Veteriner*, 31(2), 166–179.
- Luo, Z., Li, Y., Mousa, J., Bruner, S., Zhang, Y., Pei, Y., dan Keyhani, N. O. 2014. Bbmsn2 acts as a ph-dependent negative regulator of secondary metabolite production in the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana*. *Environmental Microbiology*, 1–13.
- Male, K.B., Tzeng, Y., Montes, J., Liu, B., Liao, W., Kamen, A., Luong, J. 2009. Probing inhibitor effects of destruxins from *Metarhizium anisopliae* using insect cell based impedance spectroscopy: inhibition vs chemical structure. *Journal Royal Society of Chemistry*. 1447-1452 .
- Mishra, S., Kumar, P., Malik, A. 2013. Effect of process parameters on the enzyme of a novel *Beauveria bassiana* isolate. *Internasional Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 2 (9), 49-59.
- Musyahadah, N., Hariani, N., dan Hendra, M. 2015. Uji efektifitas ekstrak daun tigaron terhadap mortalitas ulat grayak (*Spodoptera litura* f.) (Lepidoptera: Noctuidae) di laboratorium. *Prosiding Seminar Sains Dan Teknologi Fmipa Unmul*, 1(1), 1–7.
- Nunilahwati, H., Herlinda, S., Irsan, C., Pujiastuti, Y., dan Meidelima, D. 2013. Uji efikasi bioinsektisida jamur entomopatogen berformulasi cair terhadap *Plutella xylostella* (L.) di laboratorium. *J. Hpt Tropika*, 13(1), 52–60.
- Nuraida, dan Lubis, A. 2016. Pengaruh formulasi dan lama penyimpanan pada viabilitas, bioaktivitas dan persistensi cendawan *Metarhizium anisopliae* terhadap *Crociodomia pavonana* fabricius. *Jurnal Hpt Tropika*, 16(2), 196–202.

- R.S, I. Z., Solikhin, dan Yasin, N. 2018. Toksisitas ekstrak buah mahkota dewa (*Phaleria papuena* warb.) terhadap ulat grayak (*Spodoptera litura* f.) di laboratorium. *Jurnal Agrotek*, 6(1), 21–25.
- Ramadhan, T. H., dan Hernowo, K. 2012. Isolasi entomopatogen lahan gambut di Kalimantan Barat dan determinasi virulensinya sebagai material bioinsektisida. *J. Perkebunan dan Lahan Tropika*, 2(2), 51–57.
- Rizkie, L., Herlinda, S., Suwandi, Irsan, C., Susilawati, dan Benyamin, L. 2017. Kerapatan dan viabilitas konidia *Beauveria bassiana* dan *Metarhizium anisopliae* pada media in vitro pH rendah. *Jurnal Hpt Tropika*, 17(2), 119–127.
- Rosmayuningsih, A., Rahardjo, B. T., dan Rachmawati, R. 2014. Patogenisitas jamur *Metarhizium anisopliae* terhadap hama kepinding tanah (*Stibaropus molginus*) (Hemiptera: Cydnidae) dari beberapa formulasi. *Jurnal Hpt*, 2(2), 28–37.
- Safitri, A., Herlinda, S., Setiawan, A., 2018. Entomopathogenic fungi of soils of freshwater swamps, tidal lowlands, peatlands, and highlands of South Sumatera, Indonesia. *Journal Biodiversitas*. 19(6), 2367-2373.
- Siadi, K. 2012. Ekstrak bungkil biji jarak pagar *Jatropha curcas* sebagai biopestisida yang efektif dengan penambahan larutan NaCl. *Jurnal Mipa*, 35 (1), 78–83.
- Sianturi, N. B., Pangestuningsih, Y., dan Lubis, L. 2014. Uji efektifitas jamur entomopatogen *Beauveria bassiana* (bals.) dan *Metarhizium anisopliae* (metch) terhadap *Chilo sacchariphagus* boj. (Lepidoptera: Pyralidae) di laboratorium. *Jurnal Agroteknologi*, 2(4), 1607–1613.
- Sorokin. 1883. Index fungorum *Metarhizium anisopliae*. Retrieved from <http://www.indexfungorum.org/names/namesrecord.asp?recordID=101834> (Accessed 10 Desember 2018).
- Soundarapadian, P. dan Chandra, R. 2007. Mass production of endomopathogenic fungus *Metarhizium anisopliae* (Deuteromycota; Hyphomycetes) in the laboratory. *Journal Of Microbiology*, 2(9), 690–695.
- Srikandace Y, Hapsari Y, dan Simanjuntak P. 2007. Selection of endophytic microbes of *Curcuma zedoaria* in producing antimicrobial compounds. *J. Ilmu Kefarmasian Indonesia*. 5: 77–84.
- Sumini, Herlinda, S., & Irsan, C. 2015. Dampak aplikasi bioinsektisida *Beauveria bassiana* terhadap komunitas artropoda predator pada padi ratun di sawah lebak. *Klorofil*, 2, 111–117.
- Suprayogi, Marheni, dan Oemry, S. 2015. Uji efektifitas jamur entomopatogen

- Beauveria bassiana* dan *Metarhizium anisopliae* terhadap kepik hijau (*Nezara viridula* L.) (Hemiptera; Pentatomidae) pada tanaman kedelai (*Glycine max* L.) di rumah kaca. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 3(1), 320–327.
- Supriyadi, D., Pasaru, F., dan Lakani, I. 2017. Efikasi cendawan *Aspergillus Sp.* terhadap hama penghisap buah kakao *Helopeltis Sp.* (Hemiptera : Miridae) pada tanaman kakao. *Jurnal Agrotekbis*, 5(3), 300–307.
- Sutardi, dan Wirasti, C. A. 2017. Sistem usahatani cabai merah pada lahan pasir di Yogyakarta. *Jurnal Pengkajian Dan Pengembangan Teknologi Pertanian*, 20(2), 125–139.
- Tampubolon, D. Y., Pangestinarsih, Y., Zahara, F., dan Manik, F. 2013. Uji patogenisitas *Bacillus thuringiensis* dan *Metarhizium anisopliae* terhadap mortalitas *Spodoptera litura* Fabr (Lepidoptera: Noctuidae) di Laboratorium. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 1(3), 783–793.
- Thamrin, M., Asikin, S., dan Willis, M. 2013. Tumbuhan kirinyu *Chromolaena odorata* (L) (Asteraceae: Asterales) sebagai insektisida nabati untuk mengendalikan ulat grayak *Spodoptera litura*. *J. Litbang Pertanian*, 32(2), 112–121.
- Trizelia, Armon, N., dan Hetrys Jailani. 2015. Keanekaragaman cendawan entomopatogen pada rizosfer berbagai tanaman sayuran. In *ProsSemNas Masy Biodiv Indon* (Vol. 1, pp. 998–1004).
- Trizelia, Syahrawati, M., dan Mardiah, A. 2011. Patogenisitas beberapa isolat cendawan entomopatogen *Metarhizium Spp.* terhadap telur *Spodoptera litura* Fabricius (Lepidoptera: Noctuidae). *J. Entomol. Indon*, 8(1), 45–54.
- Turnip, A., Runtuboi, D. Y. P., dan Lantang, D. 2018. Uji efektivitas jamur *Beauveria bassiana* dan waktu aplikasi terhadap hama *Spodoptera litura* pada tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* ). *Jurnal Biologi Papua*, 10(1), 26–31.
- Tjasyono, B. 1999. *Klimatologi*. Bandung: ITB.
- Vuil. 1912. Index fungorum *Beauveria bassiana*. Retrieved from <http://www.indexfungorum.org/names/namesrecord.asp?recordID=199430> (Accessed 10 Desember 2018).
- Widuri, L. I., Lakitan, B., Hasmeda, M., Sodikin, E., Wijaya, A., Kartika, K., dan Siaga, E. 2017. Relative leaf expansion rate and other leaf-related indicators for detection of drought stress in chili pepper ( *Capsicum annum* .) *Australian Journal Of Crop Science*, 11 (December), 1617–1625.

- Wiratama, I. D. M. P., Sudiarta, I. P., Sumiartha, I. M. S. K., dan Utama, M. S. 2013. Kajian ketahanan beberapa galur dan varietas cabai terhadap serangan antraknosa Di Desa Abang Songan Kecamatan Kintamani Kabupaten Bangli. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 2(2), 71–81.
- Yulianti, T. 2013. Pemanfaatan endofit sebagai agensia pengendali hayati hama dan penyakit tanaman. *Buletin Tanaman Tembakau*. 5 (1), 40-49.