

SKRIPSI

**FORMULASI BIOINSEKTISIDA CAIR DAN UJI
EFIKASI PADA UMUR SIMPAN SATU BULAN
TERHADAP LARVA *Spodoptera frugiperda***

***FORMULATION OF LIQUID BIOINSECTICIDES WITH
A MONTH-SHELF-LIFE AND THEIR EFFICACY
AGAINST *Spodoptera frugiperda* LARVAE***



**ANGGITA PUTRI
05071282126021**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

SUMMARY

ANGGITA PUTRI, Formulation of Liquid Bioinsecticides with a Month-Shelf-Life and their Efficacy against *Spodoptera Frugiperda* Larvae (Survived by **SITI HERLINDA**).

Spodoptera frugiperda (J.E. Smith) (Lepidoptera : Noctuidae) is one of the most important agricultural pests, native to tropical and subtropical America. Maize yield losses of 15-100% are caused by *S. frugiperda*. Maize damage in South Sumatra reached 100% due to *S. frugiperda*. Entomopathogenic fungi have long been recognized and developed as biological control agents. Liquid cultures of entomopathogenic fungi can be used to make bioinsecticides. This study aims to examine the effect of one month-shelf-life of liquid bioinsecticides formulations on *S. frugiperda* larvae.

The entomopathogenic fungal isolate used in this research were *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, *Penicillium citrinum*. The application of liquid bioinsecticides to *S. frugiperda* larvae was conducted in laminar air flow using the topical method, by dripping liquid bioinsecticides suspension with a conidia density of 1×10^{10} conidia/mL was taken as much as 1 mL on 50 first instar *S. frugiperda* larvae.

The results showed that the highest mortality was found in the treatment of fungus *P. citrinum* isolate JaTpOi(2) which reached 87.33%. The lowest larval weight was found in the treatment of *P. citrinum* isolate JaTpOi(2) E2, which was 17.70 mg. The lowest percentage of larvae that became pupae was found in the treatment of fungus *P. citrinum* isolate JaTpOi(2) with an average of 6.67%. The lowest percentage of emerged adult was found in the treatment of *P. citrinum* isolate JaTpOi(2) with an average of 5.33%. In the entomopathogenic fungus treatment, there were some eggs that did not hatch.

Finally, the liquid bioinsecticides formulation with a month-shelf-life was effective in killing *S. frugiperda*. The entomopathogenic fungus treatment that has the highest mortality rate is *P. citrinum* isolat JaTpOi(2), so that liquid bioinsecticides can be recommended commercially in agriculture and the need for further research on spraying bioinsecticides in greenhouses to kill *S. frugiperda* larvae.

Keywords: *Beauveria bassiana*; entomopathogenic fungi; *Metarhizium anisopliae*; *Penicillium citrinum*; *Spodoptera frugiperda*

RINGKASAN

ANGGITA PUTRI, Formulasi Bioinsektisida Cair dan Uji Efikasi Pada Umur Simpan Satu Bulan terhadap Larva *Spodoptera frugiperda* (Dibimbing oleh **SITI HERLINDA**).

Spodoptera frugiperda (J.E. Smith) (Lepidoptera : Noctuidae) salah satu hama pertanian paling penting, berasal dari Amerika tropis dan subtropis. Hilangnya hasil panen jagung sebesar 15-100% disebabkan oleh *S. frugiperda*. Kerusakan jagung di Sumatera Selatan mencapai 100% akibat serangan *S. frugiperda*. Jamur entomopatogen telah lama diakui dan dikembangkan sebagai agen pengendali hayati. Kultur cair jamur entomopatogenik dapat digunakan untuk membuat bioinsektisida. Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh masa simpan satu bulan formulasi bioinsektisida cair terhadap larva *S. frugiperda*.

Isolat Jamur entomopatogen yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, *Penicillium citrinum*. Pengaplikasian bioinsektisida cair terhadap larva *S. frugiperda* dilakukan di laminar *air flow* menggunakan metode topikal, yaitu dengan meneteskan suspensi bioinsektisida cair dengan kerapatan konidia 1×10^{10} konidia/mL yang diambil sebanyak 1 mL pada 50 larva *S. frugiperda* instar satu.

Hasil penelitian menunjukkan mortalitas tertinggi ditemukan pada perlakuan jamur *P. citrinum* isolat JaTpOi(2), yaitu mencapai 87,33%. Berat larva terendah terdapat pada perlakuan jamur *P. citrinum* isolat JaTpOi(2) E2, yaitu 17,70 mg. Persentase larva yang menjadi pupa paling rendah terdapat pada perlakuan jamur *P. citrinum* isolat JaTpOi(2) dengan rerata mencapai 6,67%. Persentase imago muncul terendah terdapat pada perlakuan *P. citrinum* isolat JaTpOi(2) dengan rerata 5,33%. Pada perlakuan jamur entomopatogen ditemukan beberapa telur yang tidak menetas.

Jadi formulasi bioinsektisida cair dengan masa simpan satu bulan efektif dalam mematikan *S. frugiperda*. Perlakuan jamur entomopatogen yang memiliki tingkat mortalitas paling tinggi adalah *P.citrinum* isolat JaTpOi(2), sehingga bioinsektisida cair dapat direkomendasikan secara komersial dan perlunya dilakukan penelitian selanjutnya mengenai penyemprotan bioinsektisida di rumah kaca untuk membunuh larva *S. frugiperda*.

Kata Kunci: *Beauveria bassiana*; jamur entomopatogen; *Metarhizium anisopliae*; *Penicillium citrinum*; *Spodoptera frugiperda*

SKRIPSI

**FORMULASI BIOINSEKTISIDA CAIR DAN UJI EFIKASI
PADA UMUR SIMPAN SATU BULAN TERHADAP LARVA
*Spodoptera frugiperda***

***FORMULATION OF LIQUID BIOINSECTICIDES WITH A
MONTH-SHELF-LIFE AND THEIR EFFICACY AGAINST
Spodoptera frugiperda LARVAE***

**Sebagai salah satu syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya**



**ANGGITA PUTRI
05071282126021**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

**FORMULASI BIOINSEKTISIDA CAIR DAN UJI EFIKASI
PADA UMUR SIMPAN SATU BULAN TERHADAP LARVA
*Spodoptera frugiperda***

SKRIPSI

Telah diterima sebagai syarat untuk mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian pada
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh

**Anggita Putri
05071282126021**

Indralaya, 09 Desember 2024

Pembimbing

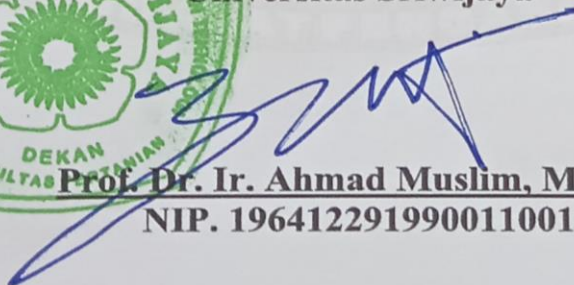


**Prof. Dr. Ir. Siti Herlinda, M. Si
NIP. 196510201992032001**

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya**



**Prof. Dr. Ir. Ahmad Muslim, M. Agr
NIP. 196412291990011001**

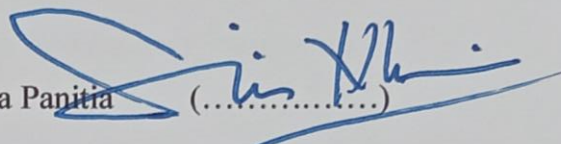


Skripsi dengan judul “Formulasi Bioinsektisida Cair dan Uji Efikasi Pada Umur Simpan Satu Bulan terhadap Larva *Spodoptera frugiperda*” oleh Anggita Putri telah dipertahankan di hadapan komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 09 Desember 2024 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

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

Ketua Panitia

()

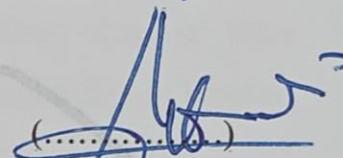
2. Titi Tricahyati, S.P., M.Si
NIP 199802072024062001

Sekretaris Panitia

()

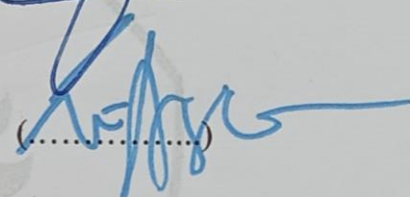
3. Prof. Dr. Ir. Suwandi, M.Agr
NIP 196801111993021001

Ketua Penguji

()

4. Erise Anggraini, S.P., M.Si., Ph.D
NIP 198902232012122001

Anggota Penguji

()

Ketua Jurusan
Budidaya Pertanian

Indralaya, 09 Desember 2024

Koordinator Program Studi
Agroekoteknologi



Dr. Susilawati, S.P., M. Si
NIP. 196712081995032001



Dr. Susilawati, S.P., M. Si
NIP. 196712081995032001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Anggita Putri

NIM : 05071282126021

Judul : Formulasi Bioinsektisida Cair dan Uji Efikasi Pada Umur Simpan Satu Bulan terhadap Larva *Spodoptera frugiperda*

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dibuat dalam laporan skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri dibawah bimbingan dosen pembimbing, kecuali menggunakan sumber yang disebutkan dengan jelas didalamnya. Jika dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiat dalam laporan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat tanpa dorongan atau paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, 09 Desember 2024



Anggita Putri

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Kota Pagaram, Sumatera Selatan, pada tanggal 19 Januari 2003. Penulis merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Wahidin dan Ibu Sumiati yang beralamat di Kelurahan Tumbak Ulas, Kecamatan Pagaram Selatan, Kota Pagaram, Sumatera Selatan.

Penulis memulai pendidikan sekolah dasar di SDN 55 Pagaram dan lulus pada 2014, Sekolah Menengah Pertama di Muhammadiyah Pagaram, Sumatera Selatan lulus pada tahun 2017, dan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 4 Pagaram lulus pada tahun 2020. Penulis diterima di Perguruan Tinggi pada tahun 2021 dengan jalur masuk SBMPTN (Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri) sebagai mahasiswa Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Selama menjadi mahasiswa di Universitas Sriwijaya, penulis bergabung menjadi anggota dalam Himpunan Mahasiswa Agroekoteknologi (HIMAGROTEK). Penulis juga pernah menjabat sebagai Sekretaris Departemen Pengembangan Potensi Sumberdaya Mahasiswa (PPSDM) dan menjadi Sekretaris Umum HIMAGROTEK Periode 2023. Penulis juga aktif dalam organisasi Kedaerahan Keluarga Mahasiswa Besemah Pagaram (KMBP) sebagai anggota HUMAS pada tahun 2021-2022. Penulis juga pernah menjadi Sekretaris Pelaksana dalam Kegiatan Pengenalan Kehidupan Kampus Mahasiswa Baru Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Pada tahun 2023.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh

Segala puji dan syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT. Karena atas berkat dan rahmat dan taufik hidayah-Nya penulis akhirnya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Formulasi Bioinsektisida Cair dan Uji Efikasi Pada Umur Simpan Satu Bulan Terhadap Larva *Spodoptera frugiperda*” disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Pertanian di Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Sholawat beserta salam semoga selalu tercurahkan kepada Baginda Nabi Muhammad SAW., beserta para kerabat, keluarga, dan pengikutnya hingga akhir zaman. Penelitian ini di danai oleh Anggaran DIPA Badan Layanan Umum, Universitas Sriwijaya, Tahun Anggaran 2024, No. SP DIPA-023.17.2.677515/2024 tanggal 24 November 2023, Sesuai dengan SK Rektor, Nomor 0016/UN9/SK.LP2M.PT.2024, tanggal 24 Juni 2024 yang diketuai oleh Prof. Dr. Ir. Siti Herlinda, M.Si. Oleh karena itu, tidak diperkenankan menyebarkan dan/atau mempublikasikan data yang ada skripsi ini tanpa izin tertulis dari Prof. Dr. Ir. Siti Helinda, M.Si.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini terutama kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Ahmad Muslim, M.Agr selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Siti Herlinda, M.Si selaku dosen pembimbing skripsi. Terimakasih banyak ibu atas bimbingannya dalam memberikan arahan, serta kesabarannya dalam memotivasi dan membantu penulis sebelum memulai penelitian hingga saat penyelesaian skripsi. Begitu banyak kesabaran yang sudah ibu berikan untuk penulis dari awal penulis memasuki laboratorium entomologi, dari penulis belum tau apapun sampai penulis bisa menyelesaikan skripsi ini. Ibu yang sudah seperti ibu kedua bagi penulis yang selalu memberikan motivasi bagi penulis untuk selalu semangat dari awal penulis memulai penelitian sampai penulis bisa menyelesaikan skripsi ini, terimakasih banyak ibu untuk semuanya.

3. Ibu Dr. Susilawati, S.P., M.Si selaku Koordinator Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Suwandi, M.Agr dan Ibu Erise Anggraini, S.P., M.Si., Ph.D selaku tim penguji skripsi yang telah banyak memberikan arahan dan saran pada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
5. Kedua orang tua tercinta, Bapak Wahidin dan Ibu Sumiati dua orang yang paling berjasa dihidup penulis. Terimakasih banyak atas doa, cinta dan kasih sayang, pengorbanan, serta kepercayaan yang telah diberikan kepada penulis sehingga bisa menyelesaikan skripsi ini dan mendapat gelar sarjana. Selama penulis menyelesaikan skripsi ini tak henti-hentinya doa dan kasih sayang yang kalian berikan untuk penulis, walau dimasa penelitian ini penulis jarang pulang, tetapi kalian tetap memberikan semangat untuk penulis agar tetap semangat dalam menyelesaikan skripsi ini. Semoga bapak dan ibu sehat selalu dan bisa mendampingi penulis sampai sukses dimasa depan.
6. Ade Saputra, S. Pi selaku kakak tercinta. Terimakasih banyak atas segala doa, kasih sayang, dukungan, saran dan nasihat yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Ravela Marselly, Dea Febriyanti, Debby Setya Winawung, Lisa Amelia selaku sahabat tercinta dan juga keluarga baru diperantauan. Terimakasih banyak telah menemani penulis dalam masa-masa sulit maupun masa-masa senang, kalian sahabat yang paling penulis sayang, terimakasih atas bantuan, doa, cinta dan kasih sayang yang selalu diberikan kepada penulis sehingga penulis tetap kuat dalam mengerjakan skripsi hingga selesai.
8. Siti Nurfuadianti, Siti Nurhaliza selaku satu tim penelitian bioinsektisida cair dan untuk Ikhfa Dila Azahra, Zucey Uary, Nisa Ulmardiyah, Monalisah, Yuliana, Almh. Meirin Asti, M Yaskur Nasir, Bayu Bahtiar Baihaqi, Tisna Kusuma, dan M. Barokah Suhada selaku tim entomologi terimakasih banyak telah membantu dan memberikan dukungan selama penelitian kepada penulis hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

9. Teman-teman seangkatan AET 2021 yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Terimakasih banyak karna telah membantu, saling memotivasi, belajar, bertukar pikiran dan saling mendoakan.

Wassalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh

Indralaya, 09 Desember 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Hipotesis.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Taksonomi dan Morfologi <i>Spodoptera frugiperda</i>	4
2.1.1. Taksonomi <i>Spodoptera frugiperda</i>	4
2.1.2. Morfologi <i>Spodoptera frugiperda</i>	5
2.2. Biologi <i>Spodoptera frugiperda</i>	6
2.3. Perilaku <i>Spodoptera frugiperda</i>	7
2.4. Tumbuhan Inang dan Gejala Kerusakan	8
2.5. Taksonomi dan Teknik Budidaya Jagung (<i>Zea mays</i> L.).....	9
2.6. Spesies-spesies Jamur Entomopatogen	10
2.6.1. <i>Beauveria bassiana</i>	11
2.6.2. <i>Metarhizium anisopliae</i>	11
2.6.3. <i>Penicillium citrinum</i>	12
2.7. Siklus Hidup Jamur Entomopatogen.....	12
2.8. Mekanisme Jamur Entomopatogen Membunuh Serangga Inangnya... 14	
2.9. Formulasi Bioinsektisida Cair	15
BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN.....	17
3.1. Tempat dan Waktu	17
3.2. Alat dan Bahan	17

3.3.	Metode Penelitian.....	17
3.4.	Cara Kerja	18
3.4.1.	Pembiakan Massal <i>Spodoptera frugiperda</i>	18
3.4.2.	Pemeliharaan Telur <i>Spodoptera frugiperda</i>	18
3.4.3.	Pemeliharaan Larva <i>Spodoptera frugiperda</i>	18
3.4.4.	Pemeliharaan Pupa dan Imago <i>Spodoptera frugiperda</i>	18
3.4.5.	Sterilisasi Alat dan Bahan	19
3.4.6.	Jamur Entomopatogen yang digunakan Pada Penelitian.....	19
3.4.7.	Pembugaran Jamur Entomopatogen pada Media GYA	20
3.4.8.	Pembugaran Jamur Entomopatogen pada Media GYB.....	20
3.4.9.	Menghitung Kerapatan Konidia dan Viabilitas Konidia.....	20
3.4.10.	Pembuatan Bioinsektisida Cair	21
3.4.11.	Uji Formulasi Bioinsektisida Cair Terhadap Larva <i>Spodoptera frugiperda</i>	23
3.5.	Peubah yang Diamati	24
3.5.1.	Mortalitas Serangga Uji (%) dan Perhitungan Nilai Lethal Time (LT ₅₀).....	24
3.5.2.	Berat Kotoran Larva <i>Spodoptera frugiperda</i> (mg/ekor)	24
3.5.3.	Berat Larva <i>Spodoptera frugiperda</i> (mg/ekor)	24
3.5.4.	Persentase Pupa Muncul (%).....	25
3.5.5.	Panjang Pupa (mm/pupa)	25
3.5.6.	Persentase Imago Muncul (%)	25
3.5.7.	Nisbah Kelamin (Jantan/Betina)	25
3.5.8.	Jumlah Telur yang diletakkan (butir/betina)	25
3.5.9.	Pengamatan Morfologi <i>Spodoptera frugiperda</i>	26
3.6.	Analisis Data	26
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		27
4.1.	Hasil	27
4.1.1.	Isolat Jamur Entomopatogen	27
4.1.2.	Kerapatan Konidia dan Viabilitas Konidia Formulasi Bioinsektisida Cair	27
4.1.3.	Berat Badan Larva <i>Spodoptera frugiperda</i>	28

4.1.4. Berat Kotoran Larva <i>Spodoptera frugiperda</i>	30
4.1.5. Mortalitas dan LT ₅₀ Larva <i>Spodoptera frugiperda</i>	31
4.1.6. Panjang Pupa <i>Spodoptera frugiperda</i>	33
4.1.7. Persentase Kemunculan Pupa dan Imago, Nisbah Kelamin dan Jumlah Telur yang Diletakkan Imago Betina	34
4.1.8. Waktu Perkembangan <i>Spodoptera frugiperda</i>	36
4.2. Pembahasan	37
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	39
5.1. Kesimpulan	39
5.2. Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	48

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Morfologi <i>Spodoptera frugiperda</i>	4
Gambar 2.2. Morfologi <i>Spodoptera frugiperda</i>	6
Gambar 2.3. Telur dan larva <i>Spodoptera frugiperda</i> pada jagung.....	7
Gambar 2.4. Gejala serangan larva <i>Spodoptera frugiperda</i> pada jagung	9
Gambar 2.5. Karakteristik morfologi dan fisiologis jagung.....	10
Gambar 2.6. Karakteristik morfologi dari <i>Beauveria bassiana</i>	11
Gambar 2.7. Gambar makroskopis dan mikroskopis <i>Metarhizium anisopliae</i> ...	12
Gambar 2.8. Karakteristik morfologi dari <i>Penicillium</i>	12
Gambar 2.9. Mekanisme jamur menginfeksi serangga	15
Gambar 3.1. Pembuatan formulasi bioinsektisida cair.....	22
Gambar 3.2. Uji formulasi bioinsektisida cair terhadap larva <i>Spodoptera frugiperda</i>	23
Gambar 4.1. Isolat jamur entomopatogen	27
Gambar 4.2. Mortalitas larva <i>Spodoptera frugiperda</i>	32
Gambar 4.3. Larva <i>Spodoptera frugiperda</i>	33
Gambar 4.4. Pupa <i>Spodoptera frugiperda</i>	34
Gambar 4.5. Imago <i>Spodoptera frugiperda</i>	35

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Isolat dan spesies EPF dari Sumatera Selatan, Indonesia yang digunakan dalam penelitian ini	19
Tabel 3.2. Tujuh bahan dalam pembuatan formulasi bioinsektisida cair	22
Tabel 4.1. Kerapatan konidia dan viabilitas konidia formulasi bioinsektisida cair	28
Tabel 4.2. Berat larva <i>Spodoptera frugiperda</i> yang diaplikasikan formulasi bioinsektisida cair	29
Tabel 4.3. Berat kotoran larva <i>Spodoptera frugiperda</i> yang diaplikasikan formulasi bioinsektisida cair	30
Tabel 4.4. Mortalitas dan LT ₅₀ larva <i>Spodoptera frugiperda</i>	32
Tabel 4.5. Panjang pupa <i>Spodoptera frugiperda</i> dari larva yang diaplikasikan formulasi bioinsektisida cair	33
Tabel 4.6. Persentase kemunculan pupa dan imago, rasio jenis kelamin, telur yang dikeluarkan betina, dan telur <i>Spodoptera frugiperda</i> yang hidup dari larva yang diaplikasikan formulasi bioinsektisida cair	35
Tabel 4.7. Waktu perkembangan <i>Spodoptera frugiperda</i> yang diaplikasikan formulasi bioinsektisida cair	36

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Kerapatan konidia dan viabilitas konidia formulasi bioinsektisida cair	47
Lampiran 2. Berat badan larva <i>Spodoptera frugiperda</i>	48
Lampiran 3. Berat kotoran larva <i>Spodoptera frugiperda</i>	52
Lampiran 4. Panjang pupa <i>Spodoptera frugiperda</i>	56
Lampiran 5. Mortalitas dan LT ₅₀	57
Lampiran 6. Persentase kemunculan pupa dan imago, nisbah kelamin dan jumlah telur yang diletakkan imago betina	57
Lampiran 7. Waktu perkembangan <i>Spodoptera frugiperda</i>	59
Lampiran 8. Suhu dan kelembaban relatif (RH)	61