

**EFIKASI BAKTERI ENDOFIT *Bacillus* Bth-22 SEBAGAI ENTOMOPATOGEN
TERHADAP *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae)
PADA TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.)**

TESIS

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Mencapai Gelar Magister

PROGRAM STUDI MAGISTER AGROTEKNOLOGI



Diajukan Oleh :

KURNIAWATI
NPM. 22063020018

**FAKULTAS PERTANIAN
PROGRAM STUDI MAGISTER AGROTEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

TESIS

EFIKASI BAKTERI ENDOFIT *Bacillus* Bth-22 SEBAGAI ENTOMOPATOGEN
TERHADAP *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae)
PADA TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.)

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

KURNIAWATI
NPM. 22063020018

Telah dipertahankan di depan Penguji pada 14 Maret 2025 dan dinyatakan telah
memenuhi syarat untuk diterima

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Pembimbing Utama

Anggota Dewan Penguji



Dr. Ir. ARIKA PURNAWATI, MP
NIP. 19650422 199003 2 001


Dr. Ir. PENTA SURYAMINARSIH, MP
NIP. 19600526 198703 2001

Pembimbing Pendamping

Anggota Dewan Penguji



Dr. Ir. WIWIN WINDRIYANTI, MP
NIP. 19620816 199003 2002

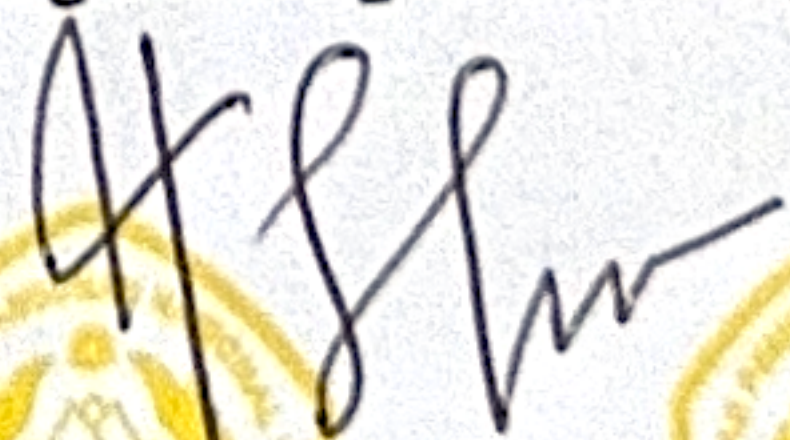

Dr. Dra. Endang Triwahyu P., MSi
NIP. 19641203 199103 2001

Mengetahui,

Dekan
Fakultas Pertanian

Koordinator Program Studi
Magister Agroteknologi


Dr. Ir. WANTI MINDARI, M.P.
NIP. 19631208 199003 2001


Dr. Ir. PENTA SURYAMINARSIH, MP
NIP. 19600526 198703 2001

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Kurniawati
NPM : 22063020018
Program : Magister (S2)
Program Studi : Agroteknologi
Fakultas : Pertanian

Menyatakan bahwa dalam dokumentasi ilmiah Tugas Akhir Tesis ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu Lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/Lembaga lain, kecuali secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada tesis ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 14 Maret 2025
Yang Membuat Pernyataan



Kurniawati
NPM. 22063020018

**EFIKASI BAKTERI ENDOFIT *Bacillus* Bth-22 SEBAGAI ENTOMOPATOGEN
TERHADAP *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae)
PADA TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.)**

ABSTRAK

Serangan ulat grayak *Spodoptera frugiperda* menjadi permasalahan pada tanaman jagung (*Zea mays* L.). Penggunaan bakteri endofit *Bacillus* sp. sebagai entomopatogen diharapkan mampu mengendalikan serangan hama *S. frugiperda*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi bakteri yang efektif serta senyawa aktif yang dihasilkan *Bacillus* Bth-22 dalam mengendalikan *S. frugiperda*. Penelitian dilaksanakan pada Agustus hingga Oktober 2024 di Laboratorium Kesehatan Tanaman Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Jawa Timur dan Airlangga Research Hub Surabaya. Penelitian disusun menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan perlakuan konsentrasi bakteri 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, dan 35% yang diulang sebanyak 5 kali. Parameter pengamatan berupa tingkat mortalitas, jumlah pupa dan imago terbentuk, daya hambat makan, serta mekanisme dan senyawa yang dihasilkan bakteri *Bacillus* berdasarkan uji HPLC dan FT-IR. Aplikasi *Bacillus* Bth-22 berpengaruh terhadap parameter mortalitas, jumlah pupa terbentuk, jumlah imago terbentuk dan daya hambat makan. Bakteri *Bacillus* Bth-22 menghasilkan senyawa metabolit berupa organik turunan hidrokarbon dan senyawa kelompok amida dalam mengganggu metabolisme dan pencernaan hingga menyebabkan kematian *S. frugiperda*.

Kata kunci : Entomopatogen, Senyawa metabolit. *Spodoptera frugiperda*, *Zea mays*

ABSTRACT

The attack of armyworm *Spodoptera frugiperda* is a problem in corn plants (*Zea mays* L.). The use of endophytic bacteria *Bacillus* sp as an entomopathogen is expected to be able to control the attack of *S. frugiperda*. This study aims to determine the effective concentration of bacteria and active compounds produced by *Bacillus* Bth-22 in controlling *S. frugiperda*. The study was conducted from August to October 2024 at the Plant Health Laboratory, Faculty of Agriculture, UPN "Veteran" East Java and Airlangga Research Hub Surabaya. The study was arranged using a completely randomized design (CRD) with bacterial concentration treatments 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, and 35% which were

repeated 5 times. Observation parameters were the level of mortality, the number of pupae and imago formed, antifeedant and the mechanisms and compounds produced by *Bacillus* bacteria based on HPLC and FT-IR tests. The application of *Bacillus* Bth-22 affected the parameters of mortality, the number of pupae formed, the number of imago formed and antifeedant. *Bacillus* Bth-22 bacteria produce metabolite compounds in the form of organic hydrocarbon derivatives and amide group compounds in disrupting metabolism and digestion to cause the death of *S. frugiperda*.

Keywords: Entomopathogen, Metabolite compounds. *Spodoptera frugiperda*, *Zea mays*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT berkat Rahmat, Hidayah, dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul " Efikasi Bakteri Endofit *Bacillus* Bth-22 Sebagai Entomopatogen Terhadap *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) Pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L.)". Tesis ini disusun sebagai syarat untuk menjadi acuan dalam melaksanakan penelitian dan memperoleh gelar Magister dari program studi Magister Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.

Penulis menyadari dalam penyusunan tesis ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Ir. Arika Purnawati, MP., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah mendidik dan membimbing penulis selama masa perkuliahan dan penyusunan tesis ini;
2. Ibu Dr. Ir. Wiwin Windriyanti, MP., selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah mencurahkan waktu dalam mendampingi dan mengoreksi naskah tesis ini;
3. Ibu Dr. Ir. Penta Suryaminarsih, MP dan Ibu Dr. Dra. Endang Triwahyu P., MSi, selaku Dosen Penguji yang telah memberikan arahan dalam penyusunan tesis ini;
4. Bapak/Ibu Kepala Bidang dan Rekan kerja di Bidang Perlindungan Perkebunan Dinas Perkebunan Provinsi Jawa Timur yang telah memberikan dukungan, doa dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan tesis ini;
5. Bapak, Ibu, Suami, Anak dan keluarga besar yang telah menjadi *support system* terbaik terhadap penulis dalam menyusun tesis.

Meskipun telah berusaha menyelesaikan tesis ini sebaik mungkin, penulis menyadari bahwa tesis ini masih ada kekurangan. Oleh karena itu, penulis

mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca guna menyempurnakan segala kekurangan dalam penyusunan tesis ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga tesis ini berguna bagi para pembaca dan pihak-pihak lain yang berkepentingan.

Surabaya, 14 Maret 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Endofit	7
2.2.1 Bakteri Endofit <i>Bacillus</i> sp.sebagai Entomopatogen	10
2.3 <i>Spodotera Frugiperda</i>	15
2.3.1 Klasifikasi dan bioekologi <i>S. frugiperda</i>	16
2.3.2 Telur	17
2.3.3 Larva	17
2.3.4 Pupa.....	21
2.3.5 Imago	21
2.4 Kerangka pemikiran dan hipotesis.....	23
2.4.1 kerangka pemikiran.....	23
2.4.2 Hipotesis	24
BAB III METODE PENELITIAN.....	26
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	26
3.2 Alat dan Bahan	26
3.3 Rancangan Percobaan	26
3.4 Pelaksanaan Penelitian	27
3.4.1 Peremajaan Isolat Bakteri endofit	27
3.4.2 Perhitungan kerapatan populasi dan perbanyak isolat.....	27
3.4.3 Pemeliharaan dan Perbanyak Larva	28
3.4.5 Aplikasi	28

3.5 Parameter Pengamatan.....	29
3.6 Analisis Data.....	32
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1. Bakteri <i>Bacillus</i> sp.....	33
4.2. Kematian Larva	34
4.3. Persentase pupa yang terbentuk	37
4.4 Persentase Imago yang terbentuk	40
4.5 Daya Hambat Makan Larva	42
4.6 Analisis senyawa dan Mekanisme	43
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1. Kesimpulan	52
5.2. Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Bakteri Endofit <i>Bacillus</i> Bth-22.....	11
Gambar 2.2. Telur ulat grayak <i>S. frugiperda</i>	17
Gambar 2.3. Gejala serangan <i>S. frugiperda</i> instar-1.....	18
Gambar 2.4. Larva instar-3 dan Gejala serangan.....	20
Gambar 2.5. Larva instar-4 dan Gejala serangan.....	20
Gambar 2.6. Larva instar-5 dan Gejala serangan.....	20
Gambar 2.7. Larva instar-6.....	21
Gambar 2.8. Pupa <i>S. frugiperda</i>	21
Gambar 2.9. Imago <i>S. frugiperda</i>	22
Gambar 2.10. Diagram alur kerangka pemikiran.....	24
Gambar 3.1 Denah Penelitian	27
Gambar 4.1 Koloni <i>Bacillus</i> Bth-22	33
Gambar 4.2. Gejala pada Larva <i>S. frugiperda</i>	36
Gambar 4.3. Jumlah pupa <i>S. frugiperda</i>	38
Gambar 4.4. Pupa <i>S. frugiperda</i> normal.....	38
Gambar 4.5. Pupa <i>S. frugiperda</i> abnormal.....	39
Gambar 4.6. Bentuk pupa <i>S. frugiperda</i>	40
Gambar 4.7. Jumlah Imago <i>S. frugiperda</i>	41
Gambar 4.8. Bentuk imago <i>S. frugiperda</i>	42
Gambar 4.9. Daya hambat makan larva	42
Gambar 4.10. Kandungan Asam amino pada larva.....	44
Gambar 4.11. Kandungan Asam amino pada Bakteri.....	45
Gambar 4.12. Kandungan Asam amino pada larva bergejala	46
Gambar 4.13. Deteksi gelombang senyawa	50

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Mortalitas <i>S. frugiperda</i>	34
Tabel 4.2. Lc50 dan Lt50	35