

**PENINGKATAN KETAHANAN TANAMAN PADI
TERHADAP KEPINDING TANAH
(*Scotinophara coarctata* F.)
(HEMIPTERA: PENTATOMIDAE)
DENGAN PEMANFAATAN *Bacillus* spp.**

**TESIS
ILHAM WIBOWO**



**DEPARTEMEN PROTEKSI TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2024**

Peningkatan Ketahanan Tanaman Padi terhadap Kepinding Tanah (*Scotinophara coarctata* F.) (Hemiptera: Pentatomidae) dengan Pemanfaatan *Bacillus* spp.

Oleh

ILHAM WIBOWO
NIM. 2320281001

TESIS

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Pertanian

FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2024

PERNYATAAN ORISINAL TESIS

Dengan ini dinyatakan bahwa tesis berjudul "Peningkatan Ketahanan Tanaman Padi terhadap Kepinding Tanah (*Scotinophara coarctata* F.) (Hemiptera: Pentatomidae) dengan Pemanfaatan *Bacillus* spp." adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Semua sumber informasi yang digunakan dalam penelitian ini, baik yang dikutip dari karya yang telah diterbitkan maupun yang belum diterbitkan, telah dicantumkan dalam teks dan terdaftar dalam daftar pustaka di bagian akhir tesis ini.

Padang, Agustus 2024

Iham Wibowo

2320281001

LEMBAR PENGESAHAN

Peningkatan Ketahanan Tanaman Padi terhadap Kepinding Tanah (*Scotinophara coarctata* F.) (Hemiptera: Pentatomidae) dengan Pemanfaatan *Bacillus* spp.

Nama : Ilham Wibowo
No. BP : 2320281001
Program Studi : S2 Proteksi Tanaman
Bidang Minat : Pengendalian Hayati

Menyetujui

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

Dr. Yulmira Yanti, S.Si. MP
NIP. 197806232006042002.

Dr. Hasmiandy Hamid, SP. M.Si.
NIP. 197309022005011002.

Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Andalas

Koordinator Program Studi
Magister Proteksi Tanaman

Dr. Ir. Indra Dwipa, MS.
NIP. 196502201989031003.

Dr. My. Syahrawati, SP. M.Si.
NIP. 197205302005012003

Tanggal Disahkan :

Tesis ini telah diuji dan dipertabaskan di depan Sidang Panitia Ujian Pascasarjana Fakultas Pertanian Universitas Andalas, pada tanggal 13 Agustus 2024.

NO	NAMA	TANDA TANGAN	JABATAN
1	Prof. Dr. Ir. Trizelia, MSi		Ketua
2	Dr. Ir. Munzir Husniah, MSi		Sekretaris
3	Dr. Zurzi Resti, SP, MP		Anggota
4	Dr. Yulmira Yanti, S.Si, MP		Anggota
5	Dr. Hasmiandy Hamid, SP, MSi		Anggota

Handwritten signature or initials in the signature column for entry 5.

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Saya mahasiswa Universitas Andalas yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ilham Wibowo
No Bp/ NIM : 2320281001
Program Studi : Proteksi Tanaman
Fakultas : Pertanian
Jenis Tugas Akhir : Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Andalas hak publikasi online tugas akhir saya berjudul: "Peningkatan Ketahanan Tanaman Padi terhadap Kepinding Tanah (*Scotinophara coarctata* F.) (Hemiptera: Pentatomidae) dengan Pemanfaatan *Bacillus* spp." beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Universitas Andalas juga berhak untuk menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola, merawat, dan mempublikasikan karya saya tersebut diatas selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Padang, Agustus 2024

Ilham Wibowo

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

"Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantarmu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat." (Q.S. Al-Mujadalah : 11)

Puji syukur ananda perjuatkan kehadiran Allah subhanahu Wa Ta'ala atas karunia, rahmat, nikmat yang tiada taranya, dan berbagai kemudahan yang telah Engkau berikan. Shalawat berangkaikan salam untuk baginda nabi besar Muhammad SAW, dengan mengucapkan lafaz Allahuuma shalli 'ala Muhammad wa 'ala ali Muhammad, yang telah berjuang membawa umat manusia dari zaman jahiliah sampai ke zaman yang berilmu pengetahuan seperti saat ini.

Tesis ini telah diselesaikan berkat do'a dan dukungan dari orang – orang tercinta. Sebuah hasil dari perjuangan dan jerih payah dan menjadi hadiah kecil yang ku persembahkan kepada almarhum dan almarhumah orang tua tercinta, Ayahanda **Yohandono** dan Ibunda **Etty Setiawati** yang tak henti menyayangi, mendidik, mendoakan, mendukung, serta menjadi motivasiku untuk dapat menyelesaikan tugas ini. Tak lupa dukungan dan semangat yang diberikan oleh kakak dan adik yaitu **Dewi Vickatian** dan **Indra Winarno**. Ucapan terima kasih yang sebesar – besarnya juga penulis ucapkan kepada orang tua kedua diperantauan yaitu ibu **Dr. Yulmira Yanti, S.Si, MP** dan bapak **Dr. Hasmiandy Hamid, S.P, M.Si** yang telah banyak membantu diluar tugas dan tanggung jawab sebagai pembimbing tesis semoga bapak dan ibu diberi kesehatan dan umur yang panjang supaya semua orang juga merasakan kebaikan bapak dan ibu.

Ucapan terima kasih juga penulis ucapkan kepada dosen undangan, ibu **Prof. Dr. Ir. Trizelia, MSi**, bapak **Dr. Ir. Munzir Busniah, MSi**, dan ibu **Dr. Zurai Resti, SP, MP**, yang telah banyak memberikan saran dan masukan sehingga tesis ini dapat menjadi lebih baik.

Terima kasih kepada *best support system ever* yang selalu memberikan dukungan penuh, memberiku motivasi ketika aku merasa lelah, dan selalu hadir di samping di setiap momen. pengertiannya dalam mendengarkan keluh kesah selama menyelesaikan tesis ini, serta masih mendampingi hingga hari ini yaitu Mia Aprilia. Hal yang sama kepada sahabat dan rekan kerja almarhumah orang tua yang memberikan motivasi dan semangat. Terima kasih kepada (Restu, Irvan, Fakhriul, Hasan, Gunawan, Lannida, Een, Ramayu, Niskam dan Kak Yun) yang telah membantu dari segi tenaga maupun zumbangah pikiran dalam penyusunan tesis ini. Terima kasih juga kepada seluruh teman-teman proteksi tanaman angkatan 2019 (Sannuk Sirah) dan Squad Dispangtan Padang Panajang yang telah melewati masa perkuliahan dan permagangan ini bersama. Semoga kita semua sukses di masa depan nanti dan tetap bisa menjaga sifatrahim. Terakhir, terima kasih kepada SQUAD YY yang telah memberi warna dalam keseharian dikampus.

Terakhir terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat dalam pembuatan tesis ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Semoga semua perjuangan yang dilakukan dibalas oleh Allah SWT dan semoga tesis ini dapat bermanfaat untuk banyak orang kedepannya

BIODATA

Penulis dilahirkan di Jakarta, 30 April 2001. Penulis merupakan anak ketiga dari empat bersaudara dari pasangan Yohandono dan Etty Szuawati. Pendidikan Sekolah Dasar (SD) di SDN 07 Silang Bawah, Kota Padang Panjang (2007-2013). Selanjutnya, menempuh Sekolah Menengah Pertama (SMP) di MTsN Gantiang, Kota Padang Panjang (2013-2016). Kemudian, Menempuh Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMAN 2 Kota Padang Panjang (2016-2019). Pada tahun 2019, penulis melanjutkan studi S1 Program Studi Proteksi Tanaman di Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang. Penulis berhasil menyelesaikan studi S1 pada tahun 2023 dan melanjutkan ke program *Fast Track* S2 Program Studi Proteksi Tanaman pada tahun tersebut.

Padang, Agustus 2024

I.W

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil'alam, segala puji bagi Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan tesis dengan judul "Peningkatan Ketahanan Tanaman Padi terhadap Kepinding Tanah (*Scotinophara coarctata* F.) (Hemiptera: Pentatomidae) dengan Pemanfaatan *Bacillus* spp". Shalawat beserta salam penulis sampaikan kepada baginda Rasulullah Muhammad Shollollohu alayhi Wasallam yang menuntun jalan keselamatan dunia dan akhirat bagi umat sekalian alam.

Ucapan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset dan Teknologi, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi, sesuai dengan Nomor Surat Keputusan 561/UN16.R/XII/KPT/2023 yang membantu dalam pendanaan penelitian ini. Penulis mengucapkan terima kasih setulusnya kepada ibu Dr. Yulmira Yanti, S.Si., MP selaku dosen pembimbing I dan bapak Dr. Hasmiandy Hamid, SP., M.Si selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan arahan, nasehat serta motivasinya dalam penyelesaian tesis ini. Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada Almarhum orang tua, saudara serta teman-teman yang telah memberi semangat. Semoga semua bantuan yang diberikan menjadi amal ibadah di sisi Allah Subhanahu Wa Ta'ala, Aaamiin yaa Robbal'alam. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi penulis dalam penelitian maupun bagi pembaca sekalian.

Padang, Agustus 2024

I.W

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan	4
D. Manfaat	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Kepinding Tanah.....	5
B. <i>Bacillus</i> spp. sebagai penginduksi ketahanan	7
C. Biokimia pertahanan tanaman padi.....	10
BAB III. METODE PENELITIAN	12
Tahap 1. Kemampuan <i>Bacillus</i> spp. terhadap biologi, intensitas serangan kepinging tanah dan pertumbuhan tanaman padi	13
A. Rancangan Penelitian.....	13
B. Pelaksanaan Penelitian	14
C. Pengamatan Penelitian	18
Tahap 2. Karakterisasi Fisiologis Tanaman Padi yang diinduksi <i>Bacillus</i> spp. dan diinfestasi kepinging tanah	22
A. Rancangan Penelitian	22
B. Pelaksanaan Penelitian	23
C. Analisis data	24
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	25
A. Hasil	25
B. Pembahasan.....	52
BAB V. PENUTUP	60
A. Kesimpulan	60
B. Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN	74

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Ciri-ciri stadia kepinding tanah pada setiap instar	21
2. Nilai dan gejala serangan kepinding tanah.....	22
3. Jumlah telur yang diletakkan dan persentase telur kepinding tanah.....	26
4. Lama stadia perkembangan kepinding tanah	28
5. Intensitas serangan kepinding tanah.....	30
6. Kandungan peroksidase, asam jasmonat dan sukrosa.....	35
7. Daya muncul lapang, tinggi bibit diintroduksi <i>Bacillus</i> spp.	49
8. Pertumbuhan tanaman padi umur 7 minggu setelah tanam	50
9. Pertumbuhan generatif tanaman padi yang diintroduksi <i>Bacillus</i> spp..	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
1.	Imago kepinding tanah melindungi kelompok telur ini sampai menetas.....	5
2.	Bagan alur penelitian.....	12
3.	Pengambilan dan kurungan kepinding Tanah	14
4.	Peremajaan <i>Bacillus</i> spp.	15
5.	Konfirmasi <i>Bacillus</i> spp.....	16
6.	Introduksi <i>Bacillus</i> spp.....	17
7.	Pengamatan lama stadia dan jumlah telur kepinding tanah	20
8.	Ciri-ciri morfologi kepinding tanah	21
9.	Telur kepinding tanah.....	26
10.	Intensitas serangan kepinding tanah pada tanaman padi.....	31
11.	Kandungan sukrosa dengan perlakuan <i>Bacillus</i> spp. dan kontrol yang tidak terserang kepinding tanah pada tanaman padi.....	36
12.	Kandungan sukrosa dengan perlakuan <i>Bacillus</i> spp. dan kontrol yang terserang kepinding tanah pada tanaman padi.....	38
13.	Kandungan asam jasmonat dengan perlakuan <i>Bacillus</i> spp. dan kontrol yang tidak terserang kepinding tanah pada tanaman padi	40
14.	Kandungan asam jasmonat dengan perlakuan <i>Bacillus</i> spp. dan kontrol yang terserang kepinding tanah pada tanaman padi	40
15.	Kandungan enzim peroksidase dengan perlakuan <i>Bacillus</i> spp. dan kontrol yang tidak terserang kepinding tanah pada tanaman padi	44
16.	Kandungan enzim peroksidase dengan perlakuan <i>Bacillus</i> spp. dan kontrol yang terserang kepinding tanah pada tanaman padi	46
17.	Bibit tanaman padi berumur 21 hari setelah semai	49
18.	Tanaman padi umur 7 minggu setelah tanam.....	51
19.	Muncul malai pertama pada tanaman padi berumur 72 hst.	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Jadwal kegiatan penelitian	74
2. Deskripsi karakter <i>Bacillus</i> spp.	75
3. Deskripsi Varietas Padi	76
4. Uji Sidik ragam	78
5. Denah peletakan perlakuan di lapangan.....	85

Peningkatan Ketahanan Tanaman Padi Terhadap Kepinding Tanah (*Scotinophara coarctata* F.) (Hemiptera: Pentatomidae) dengan Pemanfaatan *Bacillus* spp

ABSTRAK

Kepinding Tanah (*Scotinophara coarctata* F.) merupakan hama penting yang dapat mengurangi produksi padi. Pemanfaatan agens hayati dari kelompok *Bacillus* spp. merupakan alternatif dalam meningkatkan ketahanan padi dari serangan kepinding tanah. Penelitian bertujuan : 1) Mendapatkan *Bacillus* spp. yang dapat mempengaruhi biologi kepinding tanah, 2) Mengetahui respon fisiologis tanaman padi yang diintroduksi dengan *Bacillus* spp., 3) Mendapatkan *Bacillus* spp. yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman padi. Penelitian terdiri dua tahap, yaitu: (1) Kemampuan *Bacillus* spp. terhadap biologi, intensitas serangan kepinding tanah dan pertumbuhan serta hasil padi (2) Karakterisasi respon fisiologis tanaman padi terhadap serangan kepinding tanah. Penelitian dilaksanakan secara eksperimen. Tahap pertama menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan (kontrol dan empat *Bacillus* spp.) dan 5 ulangan, sedangkan tahap kedua menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan. Parameter yang diamati biologi kepinding tanah (jumlah telur, penetasan telur, lama stadia, intensitas serangan), kandungan sukrosa, kandungan asam jasmonat, dan aktivitas enzim peroksidase, serta pertumbuhan padi. Hasil penelitian menunjukkan *B. mycoides* MRSNUMBE 2.2. dapat mempengaruhi biologi kepinding tanah dengan persentase telur menetas 74%, lama perkembangan stadia 10 hari dan menurunkan intensitas serangan sampai 11,35%. Respon fisiologis tanaman padi yang diintroduksi dengan *Bacillus* spp. menunjukkan penurunan kandungan sukrosa pada akar dan batang 55,83 ppm dan 56,01 ppm, peningkatan kandungan asam jasmonat pada akar dan batang yaitu 5,44 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ dan 5,51 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ serta aktivitas enzim peroksidase akar dan batang yaitu 0,0706 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}$ dan 0,0734 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}$. *B. cereus* MRPLUMBE 1.3 meningkatkan tinggi 115,38 cm, jumlah anakan 21,80 anakan, dan hasil berat gabah basah 79,27 g serta berat gabah kering. 69,51 g.

Kata kunci: Agens Hayati, Asam Jasmonat, Enzim, Introduksi, Sukrosa

Enhancing Rice Resistance to the Rice Black Bug (*Scotinophara coarctata* F.) (Hemiptera: Pentatomidae) Using *Bacillus* spp.

ABSTRACT

The rice black bug (*Scotinophara coarctata* F.) is an important pest that can reduce rice production. Utilizing biological agents from the *Bacillus* spp. group is an alternative to enhancing rice resistance against rice black bug attacks. This study aimed to: 1) Identify *Bacillus* spp. that can influence biological development of rice black bugs, 2) Determine the physiological responses of rice plants introduced with *Bacillus* spp., and 3) Identify *Bacillus* spp. that can improve the growth and yield of rice plants. The research was conducted in two stages: (1) The ability of *Bacillus* spp. to affect the biology, attack intensity of rice black bugs, and the growth and yield of rice; (2) Characterization of the physiological responses of rice plants to rice black bug attacks. The first stage was carried out using a Completely Randomized Design (CRD) with five treatments (control and four *Bacillus* spp.) and five replications, while the second stage was using a Completely Randomized Design (CRD) with five treatments and three replications. Observed parameters included the biology of rice black bugs (number of eggs, egg hatching rate, stadia duration, and attack intensity), sucrose content, jasmonic acid content, peroxidase enzyme activity, and rice plant growth. The results showed that *B. mycooides* MRSNUMBE 2.2 could influence the biology of rice black bugs with a 74% egg hatching rate, a stadia duration of 10 days, and a reduction in attack intensity by up to 11.35%. The physiological responses of rice plants introduced with *Bacillus* spp. showed a decrease in sucrose content in roots and stems to 55.83 ppm and 56.01 ppm, an increase in jasmonic acid content in roots and stems to 5.44 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ and 5.51 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$, as well as an increase in peroxidase enzyme activity in roots and stems to 0.0706 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}$ and 0.0734 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}$. *B. cereus* MRPLUMBE 1.3 increased plant height to 115.38 cm, the number of tillers to 21.80, and the yield of wet grain weight to 79.27 g and dry grain weight to 69.51 g.

Keywords: *Biological Agents, Jasmonic Acid, Enzymes, Introduction, Sucrose*