

**SKRIPSI**

**EFEKTIVITAS BIOINSEKTISIDA *Bacillus thuringiensis*  
DIPERBANYAK PADA BERBAGAI MACAM LIMBAH CAIR  
TERHADAP MORTALITAS LARVA *Oryctes rhinoceros*  
(COLEOPTERA : SCARABAEIDAE)**

**EFFECTIVENESS OF BIO-INSECTICIDE *BACILLUS*  
*THURINGIENSIS* CULTURED IN SEVERAL LIQUID  
WASTES ON THE MORTALITY OF *ORYCTES RHINOCEROS*  
LARVAE (COLEOPTERA : SCARABAEIDAE)**



**Hermawan Saputra  
05081281823021**

**PROGRAM STUDI PROTEKSI TANAMAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2021**

## SUMMARY

**HERMAWAN SAPUTRA.** Study on the effectiveness of bio-insecticide *Bacillus thuringiensis* cultured in several liquid wastes on the mortality of *Oryctes rhinoceros* larvae (Coleoptera : Scarabaeidae). (Supervised by **YULIA PUJIASTUTI**).

*Oryctes rhinoceros* is one of the main pests of oil palm in Indonesia, especially in the young plantations. *O. rhinoceros* beetle infesting the shoot of oil palm causing the damage of growing point which finally retard the growth and development of the palm. The objectives of the research were to determine the spore density of *B. thuringiensis* cultured in liquid wastes and the mortality of *O. rhinoceros* larvae treated with the bacterium. The experiment was arranged in a completely randomized design (CRD) with 5 treatments i.e. cow bio-urine, coconut water, liquid rice bran, liquid tofu by product, molasses and nutrient broth (NB). Two *Bacillus thuringiensis* isolates were obtained from Laboratory of Entomology, Department of Plant Pest and Disease Faculty of Agriculture Sriwijaya University. The highest spore density was found in C14 isolate cultured in bio-urine + coconut water amounted to  $13.19 \times 10^{13}$  spores/ml, while the lowest was found in C15 isolate cultured in bio-urine + molasses 5%  $12.63 \times 10^{13}$  spores/ml. *O. rhinoceros* infected by *B. thuringiensis* showed initial symptom as inactivity, color change to blackish, less appetite, and smelly. The highest mortality was found in isolate C14 cultured in bio-urine + coconut water amounted to 100%, while the lowest was found in C14 isolate cultured in rice bran + bio-urine amounted to 44,44%.

**Keywords :** *Oryctes rhinoceros*, *Bacillus thuringiensis*, *Bioinsektisida*

## RINGKASAN

**Hermawan Saputra.** Efektivitas Bioinsektisida *Bacillus Thuringiensis* Diperbanyak Pada Berbagai Macam Limbah Cair Terhadap Mortalitas Larva *Oryctes Rhinoceros* (Coleoptera : Scarabaeidae). (Dibimbing oleh **YULIA PUJIASTUTI**).

*Oryctes rhinoceros* merupakan hama utama pada tanaman kelapa sawit di Indonesia, khususnya di areal peremajaan tanaman kelapa sawit. Kumbang *O. rhinoceros* menyerang bagian pucuk kelapa sawit yang mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan dan rusaknya titik tumbuh sehingga dapat menyebabkan kematian pada tanaman kelapa sawit. Penelitian bertujuan untuk mengetahui kerapatan spora *B. thuringiensis* pada berbagai limbah cair dan mortalitas larva uji *O. rhinoceros* pada bioinsektisida tersebut. Penelitian disusun dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan media yaitu : biourine sapi, limbah air kelapa, limbah air bekatul, limbah air tahu, media instan nutrient broth (NB), dan molase, sedangkan 2 isolat *Bacillus thuringiensis* dari koleksi Laboratorium Fitopatologi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan. Kerapatan spora pada perlakuan biourine + air kelapa dengan isolat C14 merupakan kerapatan spora yang paling tinggi yaitu  $13,19 \times 10^{13}$  spora/ml, sedangkan kerapatan spora yang paling rendah pada perlakuan biourine + molase 5% dengan isolat C15 yaitu  $12,63 \times 10^{13}$  spora/ml. Larva *O. rhinoceros* yang terinfeksi bakteri *B. thuringiensis* menunjukkan gejala awal berupa aktifitas serangga menurun, warnanya berubah dari putih menjadi hitam, nafsu makan larva berkurang dan berbau busuk. Mortalitas yang paling tinggi terjadi pada perlakuan Biourine + Air Kelapa dengan isolate C14, yaitu 100 %, sedangkan mortalitas terendah pada perlakuan Bekatul + Biourine dengan isolate C14 yaitu 44,44%.

**Kata Kunci :** *Oryctes rhinoceros*, *Bacillus thuringiensis*, *Bioinsektisida*

**SKRIPSI**

**EFEKTIVITAS BIOINSEKTISIDA *Bacillus thuringiensis*  
DIPERBANYAK PADA BERBAGAI MACAM LIMBAH CAIR  
TERHADAP MORTALITAS LARVA *Oryctes rhinoceros*  
(COLEOPTERA : SCARABAEIDAE)**

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



**Hermawan Saputra**  
**05081281823021**

**PROGRAM STUDI PROTEKSI TANAMAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

EFEKTIVITAS BIOINSEKTISIDA *Bacillus thuringiensis*  
DIPERBANYAK PADA BERBAGAI MACAM LIMBAH CAIR  
TERHADAP MORTALITAS LARVA *Oryctes rhinoceros*  
(COLEOPTERA : SCARABAEIDAE)

SKRIPSI

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

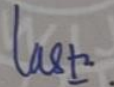
Oleh :

HERMAWAN SAPUTRA

05081281823021

Indralaya, Desember 2021

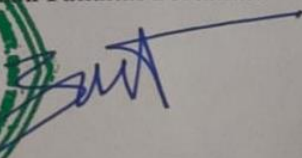
Pembimbing:



Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, M.S.  
NIP.196205181987032002

Mengetahui,  
Dean Fakultas Pertanian



  
Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr.  
NIP.196412291990011001

Skripsi dengan judul “Efektivitas bioinsektisida *Bacillus thuringiensis* diperbanyak pada berbagai macam limbah cair terhadap Mortalitas larva *Oryctes rhinoceros* (Coleoptera : Scarabaeidae)” oleh Hermawan Saputra telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 13 Desember 2021 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, M.S  
NIP 196205181987032002

Ketua

(*Lasty*.....)

2. Arsi, S.P, M.Si  
NIPUS 198510172005105101

Sekretaris

(*Ar*.....)

3. Dr. Ir. Harman Hamidson, MP  
NIP 196207101988111001

Anggota

(*Har*.....)

Indralaya, Desember 2021

Ketua Jurusan

Hama dan Penyakit Tumbuhan

*Suparman*  
Dr. Ir. Suparman SHK

NIP 196001021985031019

## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Hermawan Saputra

Nim : 05081281823021

Judul : Efektivitas bioinsektisida *Bacillus thuringiensis* diperbanyak pada berbagai macam limbah cair terhadap mortalitas larva *Oryctes rhinoceros* (Coleoptera : Scarabaeidae).

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 laporan 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 2021



Hermawan Saputra  
05081281823021

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis lahir tanggal 25 Mei 1999 anak pertama dari 3 bersaudara dari Bapak Ruato dan Ibu Uawatun Hasanah. Memulai pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 172 OKU, Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 17 OKU, pada tahun 2017 lulus dari Sekolah Menengah Kejuruan di SMK Yadika Baturaja dan pada tahun 2018 melanjutkan pendidikan Perguruan Tinggi di Universitas Sriwijaya, Fakultas Pertanian, Jurusan Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan, Program Studi Proteksi Tanaman dengan melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Penulis pernah menjadi Badan Pengurus Harian (BPH) Himpunan Mahasiswa Proteksi Tanaman (HIMAPRO) pada tahun 2018-2019, anggota Ikatan Kerukunan Mahasiswa Baturaja (IKMB) 2018.



## KATA PENGANTAR

Biamillahirrohmanirrohim. Alhamdulillah puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul: “Uji mortalitas bioinsektisida *Bacillus thuringiensis* dari berbagai maca limbah cair terhadap larva *Oryctes rhinoceros* (Coleoptera : Scarabaeidae)” dapat diselesaikan dengan baik

Terima kasih sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, M.S. selaku pembimbing atas kesabaran dan perhatian yang telah memberikan bimbingan dan arahan mulai dari rencana awal sampai dengan selesai penyusunan dan penulisannya dalam pembuatan hasil skripsi.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Allah SWT dan kedua orang tua yang telah memberikan dukungan dan do'a, dan juga penulis ucapkan kepada Nenek penulis yang selalu mendoakan dan memberi semangat kepada penulis, serta tidak lupa penulis ucapkan terimakasih kepada saudari penulis Luthfiatun Nisa yang telah selalu memberikan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini. Keluarga besar Jurusan Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan yaitu dosen-dosen terutama kepada Ibu Dr. Ir. Yulia Pujiatuti M.S. dan Bapak Arsi, S.P, M.Si. Terima kasih juga kepada saudari Wanda Asmidah yang menemani setiap kali pengamatan, teman satu bimbingan (Agus Rafil, Anisa Nurfadilah, Dika Trianisti, Elila Anggaraini, Muhamad Ridwan, Sri Kumala Dewi), teman-teman bukan budak cawa (BBC) dan seluruh teman HPT angkatan 2018.

Penulis menyadari dalam melakukan penelitian hingga penyusunan skripsi ini masih belum sempurna. Oleh karena itu masukan yang baik sangat penulis harapkan. Mudah-mudahan penelitian ini dapat memberikan manfaat untuk sekitar

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Hipotesis.....	3
1.5 Manfaat PenelitiN.....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Kumbang Tanduk ( <i>Oryctes rhinoceros</i> ).....	5
2.1.1 Morfologi Kumbang Tanduk ( <i>Oryctes rhinoceros</i> ).....	6
2.1.2 Siklus Hidup <i>Oryctes rhinoceros</i> .....	7
2.1.3. Gejala Serangan.....	9
2.2. Bakteri <i>Bacillus thuringiensis</i> .....	10
2.2.1. Klasifikasi <i>Bacillus thuringiensis</i> .....	11
2.2.2. Morfologi <i>Bacillus thuringiensis</i> .....	11
2.2.3. Mekanisme Kerja <i>Bacillus thuringiensis</i> .....	12
2.3. Air Kelapa.....	13
2.4. Limbah Cair Tahu.....	13
2.5. Biourine sapi.....	14

2.6. Bekatul.....	15
BAB 3 BAHAN& METODE.....	16
3.1 Waktu dan Tempat.....	16
3.2 Alat & Bahan.....	16
3.3 Metode Penelitian.....	16
3.4 CARA KERJA.....	17
3.4.1 Pemeliharaan Serangga.....	17
3.4.2. Pembuatan Seed culture bakteri <i>Bacillus thuringiensis</i> .....	18
3.4.3. Pembuatan bioinsektisida <i>Bacillus thuringiensis</i> .....	19
3.4.4. Perhitungan Kerapatan Spora Bakteri.....	19
3.4.5. Aplikasi bioinsektisida <i>Bacillus thuringiensis</i> .....	20
3.4.7. Analisis Data.....	21
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1. Hasil.....	22
4.1.1. Kerapatan Spora <i>Bacillus thuringiensis</i> .....	22
4.1.2. Gejala Larva <i>O. rhinoceros</i> yang terinfeksi <i>B. thuringiensis</i> .....	23
4.1.3. Mortalitas Larva <i>Oryctes rhinoceros</i> .....	23
4.1.4. Berat Badan Larva <i>Oryctes rhinoceros</i> .....	24
4.1.5. Panjang Badan Larva <i>Oryctes rhinoceros</i> .....	25
4.2. Pembahasan.....	26
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	29
5.1. Kesimpulan.....	29
5.2. Saran.....	29
DAFTAR PUSTAKA.....	30
LAMPIRAN.....	35

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
4.1. Kerapatan spora <i>Bacillus thuringensis</i> 72 jam yang diperbanyak media cair.....	22
4.2. Mortalitas larva <i>Oryctes rhinoceros</i> yang diaplikasikan bioinsektisida <i>Bacillus thuringiensis</i> pada berbagai perlakuan .....	24
4.3. Berat larva <i>Oryctes rhinoceros</i> akibat aplikasi bioinsektisida berbahan aktif <i>Bacillus thuringiensis</i> pada berbagai media pertumbuhan .....	25
4.4. Panjang larva <i>Oryctes rhinoceros</i> akibat aplikasi bioinsektisida berbahan aktif <i>B. thuringiensis</i> pada berbagai media pertumbuhan ...	26

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
2.1. Telur <i>Oryctes rhinoceros</i> .....	7
2.2. Larva <i>Oryctes rhinoceros</i> .....	8
2.3. Pupa <i>Oryctes rhinoceros</i> .....	8
2.4. Kumbang jantan (a), Kumbang betina (b).....	9
2.5. Gejala serangan <i>Oryctes rhinoceros</i> .....	10
2.6. Bakteri <i>Bacillus thuringiensis</i> .....	10
2.7. Spora <i>Bacillus thuringiensis</i> .....	11
2.8. Gejala larva <i>Oryctes rhinoceros</i> yang terinfeksi <i>B. thuringiensis</i> .....	12
3.1. Pemeliharaan larva <i>Oryctes rhinoceros</i> di laboratorium .....	18
3.2. Pembuatan <i>seed culture</i> .....	18
3.3. Pembuatan Bioinsektisida .....	19
4.2. Gejala larva <i>O. rhinoceros</i> pada hari ke-30 [4,6 cm] (a), hari ke-12 [4,3 cm] (b), hari ke-24 [3,8 cm] (c), dan hari ke-18 [3,7 cm](d).....	23

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
1. Bagan penelitian.....	35
2a. Data kerapatan spora bakteri <i>Bacillus thuringiensis</i> pada media limbah cair (Pengamatan 72 jam) .....	36
2b. Data kerapatan spora bakteri <i>Bacillus thuringiensis</i> pada media limbah cair (Pengamatan 72 jam) .....	36
2c. Data kerapatan spora bakteri <i>Bacillus thuringiensis</i> pada media limbah cair (Pengamatan 72 jam) .....	36
3a. Rerata mortalitas <i>O. rhinoceros</i> (%) hari ke 6 .....	37
3b. Data transformasi arcin mortalitas <i>O. rhinoceros</i> (%).....	37
3c. Analisis sidik ragam mortalitas <i>O. rhinoceros</i> .....	37
4a. Rerata mortalitas <i>O. rhinoceros</i> (%) hari ke 12 .....	38
4b. Data transformasi arcin mortalitas <i>O. rhinoceros</i> (%).....	38
4c. Analisis sidik ragam mortalitas <i>O. rhinoceros</i> .....	38
5a. Rerata mortalitas <i>O. rhinoceros</i> (%) hari ke 18 .....	39
5b. Data transformasi arcin mortalitas <i>O. rhinoceros</i> (%).....	39
5c. Analisis sidik ragam mortalitas <i>O. rhinoceros</i> .....	39
6a. Rerata mortalitas <i>O. rhinoceros</i> (%) hari ke 24 .....	40
6b. Data transformasi arcin mortalitas <i>O. rhinoceros</i> (%).....	40
6c. Analisis sidik ragam mortalitas <i>O. rhinoceros</i> .....	40
7a. Rerata mortalitas <i>O. rhinoceros</i> (%) hari ke 30 .....	41
7b. Data transformasi arcin mortalitas <i>O. rhinoceros</i> (%).....	41

7c. Analisis sidik ragam mortalitas <i>O. rhinoceros</i> .....	41
8a. Rerata mortalitas <i>O. rhinoceros</i> (%) hari ke 36 .....	42
8b. Data transformasi arcin mortalitas <i>O. rhinoceros</i> (%).....	42
8c. Analisis sidik ragam mortalitas <i>O. rhinoceros</i> .....	42
9a. Rerata berat larva <i>O. rhinoceros</i> (gram) hari ke 0 .....	43
9b. Data transformasi arcin berat larva <i>O. rhinoceros</i> (gram) .....	43
9c. Analisis sidik ragam berat larva <i>O. rhinoceros</i> (gram).....	43
10a. Rerata berat larva <i>O. rhinoceros</i> (gram) hari ke 6 .....	44
10b. Data transformasi arcin berat larva <i>O. rhinoceros</i> (gram) .....	44
10c. Analisis sidik ragam berat larva <i>O. rhinoceros</i> (gram).....	44
11a. Rerata berat larva <i>O. rhinoceros</i> (gram) hari ke 12 .....	45
11b. Data transformasi arcin berat larva <i>O. rhinoceros</i> (gram) .....	45
11c. Analisis sidik ragam berat larva <i>O. rhinoceros</i> (gram).....	45
12a. Rerata berat larva <i>O. rhinoceros</i> (gram) hari ke 18 .....	46
12b. Data transformasi arcin berat larva <i>O. rhinoceros</i> (gram) .....	46
12c. Analisis sidik ragam berat larva <i>O. rhinoceros</i> (gram).....	46
13a. Rerata berat larva <i>O. rhinoceros</i> (gram) hari ke 24 .....	47
13b. Data transformasi arcin berat larva <i>O. rhinoceros</i> (gram) .....	47
13c. Analisis sidik ragam berat larva <i>O. rhinoceros</i> (gram).....	47
14a. Rerata berat larva <i>O. rhinoceros</i> (gram) hari ke 30 .....	48
14b. Data transformasi arcin berat larva <i>O. rhinoceros</i> (gram) .....	48
14c. Analisis sidik ragam berat larva <i>O. rhinoceros</i> (gram).....	48
15a. Rerata berat larva <i>O. rhinoceros</i> (gram) hari ke 36 .....	49
15b. Data transformasi arcin berat larva <i>O. rhinoceros</i> (gram) .....	49
15c. Analisis sidik ragam berat larva <i>O. rhinoceros</i> (gram).....	49
16a. Rerata panjang larva <i>O. rhinoceros</i> (cm) hari ke 0.....	50
16b. Data transformasi arcin panjang larva <i>O. rhinoceros</i> (cm) .....	50
16c. Analisis sidik ragam panjang larva <i>O. rhinoceros</i> (cm).....	50
17a. Rerata panjang larva <i>O. rhinoceros</i> (cm) hari ke 6 .....	51
17b. Data transformasi arcin panjang larva <i>O. rhinoceros</i> (cm) .....	51
17c. Analisis sidik ragam panjang larva <i>O. rhinoceros</i> (cm).....	51
18a. Rerata panjang larva <i>O. rhinoceros</i> (cm) hari ke 12 .....	52

18b. Data transformasi arcin panjang larva <i>O. rhinoceros</i> (cm) .....	52
18c. Analisis sidik ragam panjang larva <i>O. rhinoceros</i> (cm).....	52
19a. Rerata panjang larva <i>O. rhinoceros</i> (cm) hari ke 18 .....	53
19b. Data transformasi arcin panjang larva <i>O. rhinoceros</i> (cm) .....	53
19c. Analisis sidik ragam panjang larva <i>O. rhinoceros</i> (cm).....	53
20a. Rerata panjang larva <i>O. rhinoceros</i> (cm) hari ke 24 .....	54
20b. Data transformasi arcin panjang larva <i>O. rhinoceros</i> (cm).....	54
20c. Analisis sidik ragam panjang larva <i>O. rhinoceros</i> (cm).....	54
21a. Rerata panjang larva <i>O. rhinoceros</i> (cm) hari ke 30 .....	55
21b. Data transformasi arcin panjang larva <i>O. rhinoceros</i> (cm).....	55
21c. Analisis sidik ragam panjang larva <i>O. rhinoceros</i> (cm).....	55
22a. Rerata panjang larva <i>O. rhinoceros</i> (cm) hari ke 36 .....	56
22b. Data transformasi arcin panjang larva <i>O. rhinoceros</i> (cm).....	56
22c. Analisis sidik ragam panjang larva <i>O. rhinoceros</i> (cm).....	56
23a. Aplikasi bioinsektisida <i>B.thuringiensis</i> .....	57
23b. Aplikasi bioinsektisida <i>B.thuringiensis</i> .....	57
23c. Aplikasi bioinsektisida <i>B.thuringiensis</i> .....	57
24. Data rata-rata suhu dan kelembaban .....	58



## BAB I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tanaman kelapa sawit adalah tanaman tahunan yang hasil industrinya tinggi di Indonesia maupun mancanegara. Potensi lahan perkebunan Indonesia masih terbuka luas untuk budidaya kelapa sawit. Perkembangan perkebunan kelapa sawit di Indonesia sudah tersebar sampai di beberapa wilayah seperti Sumatra, Kalimantan, Irian Jaya dan Sulawesi (Hidayati, 2020).

Salah satu kendala dalam melakukan budidaya tanaman kelapa sawit adalah serangan hama dan penyakit tanaman. Untuk meningkatkan produksi kelapa sawit harus diikuti dengan pemeliharaan kelapa sawit. Pemeliharaan kelapa sawit dapat dilakukan dengan cara pengendalian hama seperti tanaman lain, kelapa sawit juga dapat terserang hama dan apabila tidak dikendalikan sangat berbahaya dan dapat merugikan. Tindakan pemeliharaan sangatlah penting dalam meningkatkan produksi kelapa sawit (Muliani *et al.*, 2017). Hama adalah organisme pengganggu tanaman yang dapat merusak tanaman dan dapat merugikan sampai ambang batas ekonomi. Kerusakan yang ditimbulkan hama cukup besar. Jenis serangan *O. rhinoceros* dapat berakibat langsung terhadap tanaman, misalnya serangan pada bagian inti tanaman (Widians & Rizkyani, 2020).

Hama yang sering merusak tanaman kelapa sawit adalah kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros*), tikus pohon (*Rattus tiomanicus*), dan ulat api (*Setora nitens*), sebaran hama ini sudah hampir ke seluruh daerah di Indonesia karena ketersediaan inang yang melimpah. Akibat banyaknya tumpukan bahan organik di lapangan yang melimpah sehingga menjadi tempat perkembangbiakan dan sebagai bahan makanan bagi *O. rhinoceros* (Bandu *et al.*, 2017). Hama ini sudah menyebar keseluruh wilayah Indonesia daerah pertanaman kelapa sawit. Hama ini merusak kelapa sawit yang tidak terawat yang menyebabkan kerusakan yang sangat serius hingga dapat menyebabkan kematian pada tanaman (Silitonga *et al.*, 2013). Hama ini sangat merusak terutama pada tanaman kelapa sawit mulai dari tanaman muda, serta menyerang bagian tunas dan bagian lain yang banyak mengandung nutrisi dan cairan (Manurung *et al.*, 2012).

Pengendalian serangga hama akan mendapatkan hasil yang memuaskan jika mengetahui informasi mengenai perilaku, habitat, biologi serta ekologi serangga hama yang dikendalikan. Informasi tersebut yang dapat menjadi acuan untuk menentukan metode untuk pengendalian (Efendi *et al.*, 2020). Para petani sering melakukan dengan pengendalian kimiawi karena mempunyai daya bunuh cepat dan berspektrum luas. Cara alternatif pengendalian yang tidak berbahaya dan dapat mengurangi tingkat penggunaan pestisida yaitu penggunaan pengendalian secara hayati. Penggunaan agens hayati seperti bakteri untuk pembuatan bioinsektisida mempunyai peluang yang baik dikarenakan mempunyai toksisitas tinggi terhadap serangga hama sasaran dan dapat menekan populasi serangga hama dalam waktu yang sangat panjang, ramah lingkungan dan murah (Sihombing *et al.*, 2014).

Secara umum, *B. thuringiensis* yang diisolasi dan diidentifikasi dari tanah memiliki potensi yang tinggi dalam pengendalian *O. rhinoceros* meskipun tingkat kematian serangga tersebut belum optimal. *B. thuringiensis* berpeluang untuk mengendalikan hama ordo Coleoptera karena dugaan kesesuaian keasaman pada larva midgut *O. rhinoceros*. Penerapan limbah cair pertanian, industri dan peternakan sebagai media perbanyakan merupakan salah satu alternatif dalam produksi *B. thuringiensis* berbasis bioinsektisida yang murah dan aman bagi lingkungan sehingga dapat menjadi alternative pengganti pestisida kimiawi (Pujiastuti *et al.*, 2020).

## **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini yaitu

1. Bagaimana kerapatan spora bakteri *B. thuringiensis* pada limbah cair yang berbeda-beda?
2. Bagaimana mortalitas serangga uji *O. rhinoceros* pada limbah cair yang berbeda-beda?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui tingkat kerapatan spora bakteri *B. thuringiensis* pada limbah cair yang berbeda-beda

2. Untuk mengetahui tingkat mortalitas larva *O. rhinoceros* pada bioinsektisida dari limbah cair yang berbeda-beda

#### **1.4 Hipotesis**

1. Diduga tingkat kerapatan spora bakteri *B. thuringiensis* yang paling tinggi terdapat pada media limbah biourine
2. Diduga tingkat mortalitas serangga uji *O. rhinoceros* yang tertinggi pada media limbah biourine

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Diharapkan penelitian ini dapat menambah ilmu pengetahuan pemanfaatan limbah bekatul, limbah air kelapa tua, biourine sapi, dan limbah air tahu media perbanyakan bakteri *B. thuringiensis*, media pembuatan bioinsektisida.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bandu, M. L., Tarore, D., & Tairas, R. W. 2017. Serangan Hama Kumbang (*Oryctes Rhinoceros* L.) pada Tanaman Kelapa (*Cocos nucifera* L.) di Desa Mapanget Kecamatan Talawaan Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal Tropis*, 1–7.
- Darwis, A. A., Syamsu, K., & Salamah, U. 2012. Kajian Produksi Bioinsektisida dari *Bacillus thuringiensis* Subsp Israelensis pada Media Tapioka. *Journal of Agroindustrial Technology*, 14(1), 1–5.
- Efendi, S., Febriani, F., & Yusniwati, Y. 2020. Inventarisasi Hama Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis jacq*) pada Daerah Endemik Serangan di Kabupaten Dharmasraya. *Jurnal Agrifor*, 19(1), 1 - 6.
- Hermanto, S., Jusuf, E., & Shiddiqi, M. H. 2013. Eksplorasi Protein Toksin *Bacillus thuringiensis* dari Tanah Di Kabupaten Tangerang. *Jurnal Kimia Valensi*, 3(1), 48–56.
- Hanif, K., Herlinda, S., Suwandi, S., & Karenina, T. 2018. Efikasi Bioinsektisida *Bacillus thuringiensis* Barliner terhadap *Gryllus bimaculatus* de geer (Orthoptera: Gryllidae) pada Tanaman Padi Utama Dan Ratun. *Jurnal Lahan Suboptimal*, 6(1), 96–106.
- Hidayati. 2020. Pengendalian Hama Kelapa Sawit (*Elaies guinnessis jacq*) di Pt. Bumi Palma Lestari, Bagan Jaya Kecamatan Enok Kabupaten Indragiri Hilir Riau. *Jurnal Agro Indragiri*, 6(2), 42–47.
- Manurung, E. M., Tobing, M. C., Lubis, L., & Priwiratama, H. 2012. Efikasi Beberapa Formulasi *Metarhizium anisopliae* Terhadap Larva *Oryctes rhinoceros* L. Di Insektarium. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 1(1), 47–63.
- Manurung, E., Tobing, M., Lubis, L., & Priwiratama, H. 2016. Efikasi Beberapa Formulasi *Metarhizium anisopliae* Terhadap Larva *Oryctes rhinoceros* L. (Coleoptera: Scarabaeidae) Di Insektarium. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 1(1), 1–5.
- Muliani, S., Ridwan, A., & Saputra, H. J. 2017. Tingkat Serangan Beberapa Jenis Hama pada Pertanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis jacq*) di Pt Widya Unggul Lestari, Kabupaten Mamuju. *Jurnal Agroplanta*, 6(1), 29–33.
- Pujiastuti, Y., Arsi, A., & Sandi, S. 2020. Characteristics of *Bacillus thuringiensis* Isolates Indigenous Soil of South Sumatra (Indonesia) and Their Pathogenicity Against Oil Palm Pests *Oryctes Rhinoceros* (Coleoptera: Scarabaeidae). *Journal Biodiversitas*, 21(4), 1287–1294.

- Sihombing, R., Oemry, S., & Lubis, L. 2014. Uji Efektifitas Beberapa Entomopatogen pada Larva *Oryctes rhinoceros* L. (Coleoptera: Scarabaeidae) di Laboratorium. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 2(4), 1300–1309.
- Silitonga, D. E., Bakti, D., & Marheni. 2013. Penggunaan Suspensi Baculovirus Terhadap *Oryctes rhinoceros* L. (Coleoptera: Scarabaeidae) Di Laboratorium. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 1(4), 1018–1028.
- Tampubolon, D., Pangestiningih, Y., Zahara, F., & Manik, F. 2013. Uji Patogenisitas *Bacillus thuringiensis* dan *Metarhizium anisopliae* Terhadap Mortalitas *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae) di Laboratorium. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 1(3).
- Widians, J. A., & Rizkyani, F. N. 2020. Identifikasi Hama Kelapa Sawit Menggunakan Metode Certainty Factor. *Ilkom Jurnal Ilmiah*, 12(1), 58–63.