

**SKRIPSI**

**PENGUJIAN BIOINSEKTISIDA BERBAHAN AKTIF *Bacillus thuringiensis* DIPERBANYAK DENGAN BERBAGAI MACAM FORMULASI CAIR TERHADAP PENGENDALIAN HAMA *Oryctes rhinoceros* (COLEOPTERA : SCARABAEIDAE) PADA SUHU BERBEDA**

**TESTING OF BIOINSECTICIDE *Bacillus thuringiensis* WITH VARIOUS LIQUID FORMULATIONS FOR PEST CONTROL OF *Oryctes rhinoceros* (COLEOPTERA : SCARABAEIDAE) AT DIFFERENT TEMPERATURE**



**Lutfiah Putri Azzahra  
05081381924057**

**PROGRAM STUDI PROTEKSI TANAMAN  
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2022**

## SUMMARY

**LUTFIAH PUTRI AZZAHRA.** Testing Of Bioinsecticide *Bacillus Thuringiensis* With Various Liquid Formulations For Pest Control Of *Oryctes Rhinoceros* (Coleoptera : Scarabaeidae) At Different Temperature. (Supervised by **YULIA PUJIASTUTI**).

Oil palm (*Elaeis guineensis*) is a plant from the Arecaceae family and one of the important plantation crops for the Indonesian economy. One of the important pests is *Oryctes rhinoceros*. Horn beetle attacks can kill the growing points of oil palm plants, especially in immature plantations (PBM). One control that can be done to reduce the number of *Oryctes rhinoceros* pest populations is by using bioinsecticides with the active ingredient *Bacillus thuringiensis* in liquid agricultural waste. The aim of the research was to determine the effectiveness of giving liquid waste formulations as a medium for the propagation of *B. thuringiensis*. This study was designed using a completely randomized factorial design (RALF) which consisted of 2 factors, namely temperature and bioinsecticide factors. In this study, there were 4 treatments with 1 control and 12 replications were carried out. The highest mortality was in the treatment of rice washing water and biourine while the lowest mortality was in the treatment of old coconut water and tofu liquid waste. The parameters used in the study were spore density, symptoms of infection, larval mortality, larval length, larval weight and excrement weight of the test insects. Symptoms caused by infected larvae are pale skin color, not actively moving, slightly wrinkled and slightly soft. While the symptoms of dead larvae are brownish-black, wrinkled skin, smelly, slimy, and their bodies are flat. Meanwhile, healthy larvae are characterized by shiny white skin, actively moving and growing fur on the skin of brownish larvae.

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

## RINGKASAN

**LUTFIAH PUTRI AZZAHRA.** Pengujian Bioinsektisida Berbahan Aktif *Bacillus thuringiensis* Diperbanyak dengan Berbagai Macam Formulasi Cair terhadap Pengendalian Hama *Oryctes rhinoceros* pada Suhu Berbeda. (Dibimbing oleh **YULIA PUJIASTUTI**).

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) merupakan tanaman dari famili Arecaceae dan salah satu tanaman perkebunan penting bagi perekonomian Indonesia. Salah satu hama penting adalah *Oryctes rhinoceros*. Serangan kumbang tanduk dapat mematikan titik tumbuh tanaman kelapa sawit terutama pada tanaman belum menghasilkan (PBM). Salah satu pengendalian yang dapat dilakukan untuk mengurangi jumlah populasi hama *Oryctes rhinoceros* yaitu dengan bioinsektisida berbahan aktif *Bacillus thuringiensis* dengan limbah pertanian cair. Tujuan dari penelitian adalah Untuk mengetahui keefektifan pemberian formulasi limbah cair sebagai media perbanyak *B. thuringiensis*. Penelitian ini dirancang menggunakan metode rancangan acak lengkap factorial (RALF) yang terdiri dari 2 faktor yaitu faktor suhu dan bioinsektisida. Pada penelitian memiliki 4 perlakuan dengan 1 kontrol dan dilakukan sebanyak 12 ulangan. Mortalitas tertinggi terdapat pada perlakuan Air cucian beras dan Biourine sedangkan mortalitas terendah terdapat pada perlakuan Air kelapa tua dan Limbah cair tahu. Parameter yang digunakan pada penelitian yaitu kerapatan spora, gejala infeksi, mortalitas larva, panjang larva, berat larva dan berat kotoran serangga uji. Gejala yang ditimbulkan larva yang terkena infeksi yaitu warna kulitnya pucat, tidak aktif bergerak, agak keriput dan sedikit lunak. Sedangkan larva yang sudah mati gejalanya warna hitam kecoklatan, kulitnya keriput, berbau, berlendir, dan badannya kempis. Sedangkan larva yang sehat mempunyai ciri-ciri kulit berwarna putih mengkilat, aktif bergerak dan tumbuh bulu di kulit larva yang berwarna kecoklatan.

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

## SKRIPSI

# **PENGUJIAN BIOINSEKTISIDA BERBAHAN AKTIF *Bacillus thuringiensis* DIPERBANYAK DENGAN BERBAGAI MACAM FORMULASI CAIR TERHADAP PENGENDALIAN HAMA *Oryctes rhinoceros* (COLEOPTERA : SCARABAEIDAE) PADA SUHU BERBEDA**

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



**Lutfiah Putri Azzahra**  
**05081381924057**

**PROGRAM STUDI PROTEKSI TANAMAN  
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2022**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**PENGUJIAN BIOINSEKTISIDA BERBAHAN AKTIF *Bacillus thuringiensis* DIPERBANYAK DENGAN BERBAGAI MACAM FORMULASI CAIR TERHADAP PENGENDALIAN HAMA *Oryctes rhinoceros* (COLEOPTERA : SCARABAEIDAE) PADA SUHU BERBEDA**

**SKRIPSI**

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

Oleh :

**LUTFIAH PUTRI AZZAHRA**  
05081381924057

Indralaya, Desember 2022

Pembimbing:

*Last*

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

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian  
Universitas Sriwijaya



*[Signature]*  
**Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr.**  
NIP.196412291990011001

Skripsi dengan Judul "Pengujian Bioinsektisida Berbahan Aktif *Bacillus thuringiensis* Diperbanyak dengan Berbagai Macam Formulasi Cair terhadap Pengendalian Hama *Oryctes rhinoceros* pada Suhu Berbeda" oleh Lutfiah Putri Azzahra telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 15 Desember 2022 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Prof. Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, M.S.  
NIP. 196205181987032002 Ketua (.....*lutf*.....)
2. Arsi, S.P, M.Si.  
NIP. 198510172015105101 Sekretaris (.....*Ar*.....)
3. Weri Herlin, S.P., M.Si. Ph.D.  
NIP. 198312192012122004 Anggota (.....*W*.....)

Indralaya, Desember 2022

Ketua Jurusan  
Hama dan Penyakit Tumbuhan

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

## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Lutfiah Putri Azzahra

Nim : 05081381924057

Judul : Pengujian Bioinsektisida Berbahan Aktif *Bacillus thuringiensis*  
Diperbanyak dengan Berbagai Macam Formulasi Cair terhadap  
Pengendalian Hama *Oryctes rhinoceros* pada Suhu Berbeda

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 mana pun.



Indralaya, Desember 2022



Lutfiah Putri Azzahra  
05081381924057

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis lahir di Palembang , pada tanggal 13 Maret 2002 dan merupakan anak pertama dari 4 bersaudara. Ayah penulis bernama Wahyudi Fajar dan ibu bernama Desilina. Penulis memiliki dua orang adik laki-laki dan satu adik perempuan

Penulis memulai pendidikan pertama di Sekolah Dasar Negeri No. 77 Palembang selama 6 tahun dan lulus tahun 2013, penulis melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Pertama 13 Palembang selama 3 tahun dan lulus tahun 2016, kemudian penulis melanjutkan ke Sekolah Menengah Atas No. 3 Palembang selama 3 tahun dan lulus pada 2019.

Pada pertengahan tahun 2019 penulis tercatat sebagai mahasiswa di Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Program Studi Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya Indralaya melalui jalur USM. Selama menjadi mahasiswa di Program Studi Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Penulis tercatat menjadi anggota Himpunan Mahasiswa Proteksi Tanaman (HIMAPRO) Tahun 2019. Selain itu dibidang akademik penulis juga aktif menjadi asisten praktikum mata kuliah Entomologi Perkotaan pada tahun 2021-2022. Penulis juga menjadi asisten mata kuliah Identifikasi Penyakit Tanaman tahun 2021-2022



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengujian Bioinsektisida Berbahan Aktif *Bacillus thuringiensis* Diperbanyak dengan Berbagai Macam Formulasi Cair terhadap Pengendalian Hama *Oryctes rhinoceros* pada Suhu Berbeda”

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, MS. Selaku pembimbing atas kesabaran dan perhatiannya telah memberikan arahan dan bimbingan mulai dari awal perencanaan, pelaksanaan hingga analisis hasil dari penelitian sampai akhir penyusunan dan penulisannya dalam bentuk Skripsi ini. Terimakasih juga penulis sampaikan kepada Mama, Papa, Adek ica, Aak rafi dan Adek dafi bocil yang telah memberikan do’a dan dukungan semangat yang tiada henti, serta seluruh keluarga penulis yang juga turut memberikan do’a, dukungan serta semangat sehingga laporan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Pak Arsi S.P. M.Si yang telah banyak membantu dalam proses pengerjaan skripsi. Terimakasih juga kepada teman dekat penulis Agus nugroho yang selalu membantu pada penelitian dan seluruh teman-teman HPT angkatan 19 atas motivasi dan semangat yang telah diberikan sejak awal Penelitian ini dimulai hingga selesai. Terimakasih juga kepada, pengurus laboratorium, pengurus administrasi dan pegawai-pegawai yang membantu dalam menyelesaikan penelitian ini. Mudah-mudahan Skripsi ini dapat bermanfaat untuk banyak orang.

Indralaya, Desember 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan .....	2
1.4 Hipotesis.....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1. Kumbang badak ( <i>Oryctes rhinoceros</i> L.).....	4
2.1.1. Siklus Hidup kumbang badak ( <i>Oryctes rhinoceros</i> ).....	4
2.2 <i>Bacillus Thuringiensis</i> .....	7
2.3. Klasifikasi <i>Bacillus thuringiensis</i> .....	8
2.3.1. Morfologi <i>Bacillus thuringiensis</i> .....	8
2.3.2. Mekanisme kerja <i>Bacillus thuringiensis</i> .....	9
2.4. Bioinsektisida.....	10
2.4 Limbah cair .....	10
2.4.1 Limbah air cucian beras .....	10
2.4.2 Limbah air kelapa tua.....	11
2.4.3 Limbah cair tahu .....	11
2.4.4 Molase .....	12
2.4.5 Biourine Sapi.....	12
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	14
3.1. Waktu dan Tempat .....	14
3.2. Alat dan Bahan.....	14
3.3. Metode Penelitian.....	14
3.4. Cara Kerja .....	15

3.4.1.	Persiapan Larva <i>Oryctes rhinoceros</i> .....	15
3.4.2.	Perbanyakkan Isolat BT .....	15
3.4.3.	Persiapan Limbah Cair.....	16
3.4.4.	Pembuatan <i>Seed Culture</i> .....	16
3.4.6.	Perhitungan Kerapatan Spora.....	17
3.4.9.	Pengamatan Serangga Uji .....	18
3.4.10.	Parameter Pengamatan .....	18
3.4	Analisis data .....	19
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
4.1	Hasil .....	20
4.1.1.	Kerapatan spora bakteri .....	20
4.1.2.	Gejala Infeksi <i>Bacillus thuringiensis</i> .....	20
4.1.3.	Mortalitas Larva <i>Oryctes rhinoceros</i> .....	21
4.1.4.	Panjang Larva <i>Oryctes rhinoceros</i> .....	22
4.1.5.	Berat Badan Larva <i>Oryctes rhinoceros</i> .....	23
4.1.6.	Berat Kotoran Larva <i>Oryctes rhinoceros</i> .....	24
4.1.7.	Nilai <i>Lethal Time</i> 50 % (LT <sub>50</sub> ) dan <i>Lethal Time</i> 95 % (LT <sub>95</sub> ) .....	25
4.2	Pembahasan.....	26
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN .....	29
5.1	Kesimpulan .....	29
5.2	Saran.....	29
DAFTAR PUSTAKA	.....	30
LAMPIRAN	.....	32

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
3.1. Kode pengamatan pada perlakuan bioinsektisida.....	15
3.2. Kode Pengamatan perlakuan suhu.....	15
4.1. Kerapatan spora <i>B.thuringiensis</i> selama 72 jam.....	20
4.2. Mortalitas Larva <i>O. rhinoceros</i> dengan perlakuan bioinsektisida berbahan aktif <i>B. Thuringiensis</i> .....	21
4.3. Mortalitas Larva <i>O. rhinoceros</i> dengan perlakuan suhu yang berbeda.....	22
4.4. Panjang Larva <i>O. rhinoceros</i> dengan perlakuan bioinsektisida berbahan aktif <i>B. Thuringiensis</i> .....	22
4.5. Panjang larva <i>O.rhinoceros</i> setiap minggu akibat pengaruh suhu.....	23
4.6. Berat badan larva <i>O. rhinoceros</i> dengan perlakuan bioinsektisida berbahan aktif <i>B. Thuringiensis</i> .....	23
4.7. Berat badan larva <i>O. rhinoceros</i> dengan perlakuan suhu yang berbeda .	24
4.8. Berat kotoran larva <i>O. rhinoceros</i> dengan perlakuan bioinsektisida .... berbahan aktif <i>B. thuringiensis</i> .....	24
4.9. Berat kotoran larva <i>O, rhinoceros</i> dengan perlakuan suhu yang ..... berbeda .....	25
4.10. Nilai Lethal Time (LT <sub>50</sub> dan LT <sub>95</sub> ) larva <i>O. rhinoceros</i> di suhu 1 (25-.. 28°C) 25	25
4.11. Nilai Lethal Time ( LT <sub>50</sub> dan LT <sub>95</sub> ) larva <i>O. rhinoceros</i> di suhu 1 ( 28-31°C).....	26
4.12. Nilai Lethal Time (LT <sub>50</sub> dan LT <sub>95</sub> ) larva <i>O. rhinoceros</i> di suhu 1 (31-34°C).....	26

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1. Kumbang tanduk (Hasibuan, 2018) .....	4
Gambar 2.2. Siklus Hidup Kumbang badak (Dornberg, 2015).....	6
Gambar 2.3. Gejala serangan <i>Oryctes rhinoceros</i> (Siahaya, 2014).....	7
Gambar 2.4. Bentuk sel (A dan B) (Aradila (2019).....	8
Gambar 2.5. Mekanisme kerja <i>Bacillus thuringiensis</i> (Usta, 2013) .....	9
Gambar 2.6. Air cucian beras.....	10
Gambar 2.7. Air kelapa tua .....	11
Gambar 2.8. Limbah cair tahu.....	11
Gambar 2.9. Molase .....	12
Gambar 2.10. Biourine.....	12
Gambar 3.1. Bahan limbah cair, (a) Limbah air cucian beras, cair tahu, air kelapa tua, dan (b) Molase, biourine .....	16
Gambar 4.1. Larva sehat yang belum terinfeksi (A), Larva terinfeksi berwarna kecoklatan (B) .....	21

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Bagan Penelitian.....	32
2a. Rerata mortalitas larva <i>O. rhinoceros</i> (%) pengamatan ke- 5 HAS.....	32
2b. Data mortalitas hasil Transformasi Arcsin larva <i>O. rhinoceros</i> (%) pengamatan ke- 5 HAS .....	33
2c. Rerata mortalitas larva <i>O. rhinoceros</i> (%) pengamatan ke- 10 HAS.....	33
2d. Data mortalitas hasil Transformasi Arcsin larva <i>O. rhinoceros</i> (%) pengamatan ke- 10 HAS .....	34
2e. Rerata mortalitas larva <i>O. rhinoceros</i> (%) pengamatan ke- 15 HAS.....	34
2f. Data mortalitas hasil Transformasi Arcsin larva <i>O. rhinoceros</i> (%)..... pengamatan ke- 15 HAS .....	35
3a. Rerata mortalitas larva <i>O. rhinoceros</i> (%) pengamatan ke- 20 HAS.....	35
3b. Data mortalitas hasil Transformasi Arcsin larva <i>O. rhinoceros</i> (%) pengamatan ke- 20 HAS .....	36
4a. Rerata mortalitas larva <i>O. rhinoceros</i> (%) pengamatan ke- 25 HAS.....	36
4b. Data mortalitas hasil Transformasi Arcsin larva <i>O. rhinoceros</i> (%) pengamatan ke- 25 HAS .....	37
5a. Rerata panjang larva <i>O. rhinoceros</i> (g) Minggu ke-1 .....	37
5b. Data analisis ragam panjang larva <i>O. rhinoceros</i> (g) Minggu ke-1 .....	38
6a. Rerata panjang larva <i>O. rhinoceros</i> (g) Minggu ke-2 .....	38
6b. Data analisis ragam panjang larva <i>O. rhinoceros</i> (g) Minggu ke-2.....	38
7a. Rerata panjang larva <i>O. rhinoceros</i> (g) Minggu ke-3 .....	38
7b. Data analisis ragam panjang larva <i>O. rhinoceros</i> (g) Minggu ke-3.....	39
8a. Rerata panjang larva <i>O. rhinoceros</i> (g) Minggu ke-4 .....	39
8b. Data analisis ragam panjang larva <i>O. rhinoceros</i> (g) Minggu ke-4.....	40
9a. Rerata panjang larva <i>O. rhinoceros</i> (g) Minggu ke-5 .....	40
9b. Data analisis ragam panjang larva <i>O. rhinoceros</i> (g) Minggu ke-5.....	40
10a. Rerata berat larva <i>O. rhinoceros</i> (g) Minggu ke-1 .....	41
10b. Data analisis ragam berat larva <i>O. rhinoceros</i> (g) Minggu ke-1.....	41
11a. Rerata berat larva <i>O. rhinoceros</i> (g) Minggu ke-2.....	41
11b. Data analisis ragam berat larva <i>O. rhinoceros</i> (g) Minggu ke-2.....	42
12a. Rerata berat larva <i>O. rhinoceros</i> (g) Minggu ke-3.....	42
12b. Data analisis ragam berat larva <i>O. rhinoceros</i> (g) Minggu ke-3.....	42
13a. Rerata berat larva <i>O. rhinoceros</i> (g) Minggu ke-4 .....	43
13b. Data analisis ragam berat larva <i>O. rhinoceros</i> (g) Minggu ke-4.....	43
14a. Rerata berat larva <i>O. rhinoceros</i> (g) Minggu ke-5 .....	43
14b. Data analisis ragam berat larva <i>O. rhinoceros</i> (g) Minggu ke-5.....	44
15a. Rerata berat kotoran <i>O. rhinoceros</i> (g) Minggu ke-.....	44
15b. Data analisis ragam berat kotoran <i>O. rhinoceros</i> (g) Minggu ke-1 .....	44
16a. Rerata berat kotoran <i>O. rhinoceros</i> (g) Minggu ke-2.....	45
16b. Data analisis ragam berat kotoran <i>O. rhinoceros</i> (g) Minggu ke-2 .....	45
17a. Rerata berat kotoran <i>O. rhinoceros</i> (g) Minggu ke-3.....	45

17b. Data analisis ragam berat kotoran <i>O. rhinoceros</i> (g) Minggu ke-3 .....	46
18a. Rerata berat kotoran <i>O. rhinoceros</i> (g) Minggu ke-4.....	46
18b. Data analisis ragam berat kotoran <i>O. rhinoceros</i> (g) Minggu ke-4 .....	47

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara agraris salah satunya pada sektor perkebunan kelapa sawit di dunia (Hidayati, 2020). Menurut data bps tercatat terdapat 163 perusahaan perkebunan kelapa sawit milik negara pada 2020 Jumlah ini tersebar di 15 provinsi Indonesia (BPS, 2020). Kelapa sawit dapat diolah pada berbagai macam industri mulai dari industri kecantikan, obat-obatan bahkan limbahnya dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak dan pengendalian hayati (Prok *et al.*, 2020). Kebutuhan kelapa sawit terus meningkat, Dengan meningkatnya konsumsi masyarakat terhadap kelapa sawit membuat daya tarik bagi investor karena memiliki beberapa peran penting diantaranya sebagai penopang perekonomian Indonesia dan menjadi sumber lapangan pekerjaan bagi masyarakat (Purba *et al.*, 2017). Namun terdapat kendala dalam budidaya tanaman kelapa sawit yaitu adanya serangan OPT (Organisme Pengganggu Tanaman). OPT merupakan segala jenis makhluk hidup yang dapat menurunkan atau menghambat pertumbuhan tanaman budidaya hingga menimbulkan kerugian ekonomi.

Salah satu hama penting pada tanaman kelapa sawit adalah Kumbang badak (*Oryctes rhinoceros*). Gejala serangan terjadi pada pelepah muda dan kerusakan pada daun dengan membentuk huruf V (Siahaya, 2014). *O.rhinoceros* biasanya menyerang pada kelapa sawit yang kurang terawat dengan baik sehingga dapat menyebabkan pertumbuhan terganggu dan kerugian ekonomi (Silitonga *et al.*, 2013). Tandan kosong kelapa sawit menjadi tempat hama *O. rhinoceros* untuk meletakkan telurnya (Fauzana *et al.*, 2019). Pada tahun 2021 terjadi penurunan produksi buah kelapa sawit sebesar 45% (Anggini *et al.*, 2022). Peningkatan jumlah populasi hama *O.rhinoceros* harus dilakukan pengendalian agar tidak mengganggu produksi kelapa sawit.



Dilapangan para petani umumnya masih menggunakan pengendalian kimiawi untuk mengendalikan hama *O.rhinoceros*. Pengendalian kimiawi merupakan pengendalian yang memanfaatkan semua bahan beracun yang berpotensi sebagai pengendali hama (Sugiarti, 2022). Pengendalian kimiawi yang secara berlebihan dapat mengakibatkan resistensi, resistensi dan keracunan (Oka *et al.*, 1994). Maka dari itu perlu dilakukan pengendalian yang ramah lingkungan untuk mengurangi dampak yang tidak baik bagi lingkungan (Irawan1 *et al.*, 2018).

Agens pengendali hayati yang berasal dari bakteri antagonis dinilai berpotensi mengendalikan hama *O.rhinoceros*. salah satu bakteri yang digunakan *Bacillus thuringiensis* (Nasution *et al.*, 2019). *B. thuringiensis* tergolong bakteri gram positif entomopatogen yang bisa membentuk Kristal protein yang dapat menginfeksi sel epitel yang mengakibatkan kematian inang oleh septicemia (Pujiastuti *et al.*, 2020). Hal tersebut menjadi keunggulan *B. thuringiensis* dalam mengendalikan hama. Secara umum media limbah perbanyak dalam produksi *B. thuringiensis* cukup mudah didapatkan, meliputi limbah cair tahu, air kelapa tua, air cucian beras (Astuti *et al.*, 2018). Selain mudah didapatkan limbah tersebut dapat menjadi pengganti penggunaan pestisida kimiawi (Pujiastuti *et al.*, 2020).

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana keefektifan pemberian formulasi cair sebagai media perbanyak *B. thuringiensis* pada *O. rhinoceros*?
2. Bagaimana tingkat mortalitas serangga uji *O.rhinoceros* setelah di aplikasikan berbagai macam perlakuan formulasi cair pada suhu yang berbeda?

## 1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Untuk mengetahui keefektifan pemberian formulasi cair sebagai media perbanyakan *B. thuringiensis*
2. Untuk mengetahui tingkat mortalitas serangga uji *O.rhinoceros* setelah di aplikasikan berbagai macam perlakuan formulasi cair pada suhu yang berbeda

#### **1.4 Hipotesis**

Hipotesis penelitian ini yaitu :

1. Diduga air cucian beras danbiourine merupakan limbah cair yang efektif sebagai media perbanyakan *B. thuringiensis*
2. Diduga tingkat mortalitas tertinggi terdapat pada suhu 2 yaitu 28-31°C

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan tentang pemanfaatan berbagai macam limbah formulasi cair yang ramah lingkungan dan keefektifan dalam pengendalian hama *O.rhinoceros* pada tanaman kelapa sawit



## DAFTAR PUSTAKA

- Alif, I. S. 2018. Skripsi Patogenisitas *Metarhizium Majus* (Jonhst.) Terhadap Larva *Oryctes rhinoceros* (L.) (Coleoptera : Scarabaeidae) Pada Tanaman Kelapa Sawit di Pt Gunung Sejahtera Ibu Pertiwi, Kalimantan Tengah Pathogenicity of *Metarhizium Majus* (Jonhst.)
- Aradila, A. 2019. Uji Efektivitas Larvasida, *Core.Kmi.Open.Ac.Uk*. Available At: ([Http://Core.Kmi.Open.Ac.Uk/Download/Pdf/11708628](http://Core.Kmi.Open.Ac.Uk/Download/Pdf/11708628)).
- Bandu, M. L., Tarore, D. dan Tairas, R. W. (No Date). Serangan Hama Kumbang (*Oryctes rhinoceros* L.) Pada Tanaman Kelapa (*Cocos nucifera* L.) di Desa Mapanget Kecamatan Talawaan Kabupaten Minahasa Utara
- Bintang, A. S., Wibowo, A. And Harjaka, T. 2016. Keragaman Genetik *Metarhizium Anisopliae* dan Virulensinya pada Larva Kumbang Badak (*Oryctes rhinoceros*). *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*.
- Candra, E., Santi, I. S. And Kristalisasi, E. N. 2018. Efektifitas Penggunaan *Bacillus thuringiensis* Dan Lamda Sihalotrin Pada Ulat Api', *Jurnal Agromast*.
- Cubense, P. B. (2017). Pertumbuhan *Bacillus Subtilis* Pada Media Perbanyakan Cair dan Daya Antagonisnya Terhadap *Fusarium Oxysporum* sp. Cubense. *Universitas Jember*.
- Dharmayanti, N. I. 2011. Mortalitas Dan Kerusakan Jaringan Pada Setiap Gejala Infeksi Larva *Oryctes rhinoceros* L. Akibat Perlakuan Cendawan *Metarhizium Anisopliae*, *Filogenetika Molekular : Metode Taksonomi Organisme Berdasarkan Sejarah Evolusi*.
- Fadhillah, M. A., Agustani, N. A. And Irni, J. 2019. Pengaruh Variasi Kerapatan Spora *Beauveria bassiana* Dan Konsentrasi Lcpks Terhadap Mortalitas Larva *Oryctes rhinoceros*, *Jurnal Agro Estate*. Doi: 10.47199/Jae.V3i2.95.
- Febrika, R. F. S. O. M. U., Oemry, S. and Tarigan, U. 2014 . Penggunaan *Beauveria bassiana* dan *Bacillus thuringiensis* untuk Mengendalikan. *Plutella xylostella* L.(Lepidoptera; Plutellidae) di Laboratorium. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*. Doi: 10.32734/Jaet.V2i2.7050.
- Hosang, M. L. A. 2013. Penekanan Populasi *Oryctes rhinoceros* dan *Rhynchophorus ferrugineus* dengan Perangkap dan Feromon', *Balai Penelitian Tanaman Palma , Manado*, Pp. 65–72.
- Indriyanti, D. R. And Priyono, B. 2016. Keefektifan *Metarhizium Anisopliae* yang Dibiakkan di Media Beras dan yang Disimpan di Media Kaolin Terhadap Mortalitas Larva *Oryctes rhinoceros*. *Life Science*.

- Irawan, J., Rustam, R. And Hafiz Fauzana2. 2018. Uji Pestisida Nabati Sirih Hutan (*Piper aduncum* L.) Terhadap Larva Kumbang Tanduk *Oryctes rhinoceros* L. pada Tanaman Kelapa Sawit', *Jurnal Agroteknologi*, 9(1), Pp. 41–50.
- Juriah, S. And Sari, W. P. 2018. Pemanfaatan Limbah Cair Industri Tahu Sebagai Media Alternatif Pertumbuhan *Bacillus* sp. *Klinikal Sains*.
- Kitinolitik Lt4 dari Limbah Cair Tahu. *Jurnal Biosains*. Lubis, A. U. 2008. Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq) di Indonesia. Medan: Pusat Penelitian Kelapa Sawit.
- Keliat, J. M. 2017. Uji Antagonis *Fusarium* sp. pada Kangkung Belerang Terhadap Isolat
- Manurung, E. 2012. Efikasi Beberapa Formulasi *Metarhizium Anisopliae* Terhadap Larva *Oryctes rhinoceros* L. (Coleoptera: Scarabaeidae) di Insektarium, *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 1(1).
- Marheni And Lubis, L. 2019. Bacteria Symbion Landscape (*Oryctes rhinoceros* L.) As A Bioactivator For Oil Palm Empty Fruit Bottle For Organic Mulsa. Abdimas Talenta: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat.
- Nuraini, I. 2016. Keefektifan Cendawan *Metarhizium Anisopliae* Terhadap Mortalitas Larva *Oryctes rhinoceros* pada Medium Serbuk Gergaji dengan Kadar Air Berbeda. *Revista Brasileira De Ergonomia*.
- Prasetyo, A. E. 2019. Keanekaragaman Serangga Pada Ekosistem Kelapa Sawit Terpapar Insektisida Dalam Jangka Panjang. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*.
- Pujiastuti, Y, Arsi and Sandy. 2020. Toxicity of *Bacillus thuringiensis* Berl. KJ3P1 and DLM isolates towards pest of oil palm *Oryctes rhinoceros* [Coleoptera: Scarabaeidae]', *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 497(1).
- Pujiastuti, Y., Arsi, A. and 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)', *Biodiversitas*.
- Pujiastuti, Y. et al. 2021. Insecticidal activity of supernatant and crude extract of *Bacillus thuringiensis* based bio-insecticide towards oil palm pests *Oryctes rhinoceros* (Coleoptera: Scarabaeidae), *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*.
- Purnama, S. G., Pandi, D. S. dan Sudiana, I. G. 2012. Pemanfaatan Limbah Cair Industri Pengolahan Tahu Untuk Memproduksi Spora *Bacillus thuringiensis* Serovar Israelensis dan Aplikasinya Sebagai Biokontrol Larva Nyamuk. *Indonesia Journal Of Public Health*.
- Rahayuwati, S. 2020. The Status of *Oryctes rhinoceros* Nudivirus (Ornv) Infection In *Oryctes rhinoceros* (Coleoptera: Scarabaeidae) in Indonesia. *Journal of Oil Palm Research*.
- Ridho, M; S, Tarmadja; I, S. 2018. Uji Efektivitas Pengendalian Uret Kumbang Tanduk

- (*Oryctes rhinoceros*) Dengan Menggunakan Ekstrak Daun Tembakau dan Belerang.
- Salbiah, D., Laoh, J. H. dan Nurmayani . 2013. Uji Beberapa Dosis *Beauveria bassiana* Vuillemin Terhadap Larva Hama Kumbang Tanduk *Oryctes rhinoceros* (Coleoptera; Scarabaeidae) Pada Kelapa Sawit', *Teknologiologi*, 4(2), Pp. 137–142.
- Sawit, K. (2020) 'Biologi pradewasa', Biologi Pradewasa *Oryctes rhinoceros* L (Coleoptera : Scarabidae) Pada Dua Jenis Limbah Organik Kelapa Sawit, (2017), pp. 117 132.
- Sihombing, R., Oemry, S. dan Lubis, L. 2014. Uji Efektifitas Beberapa Entomopatogen Pada Larva *Oryctes rhinoceros* L. (Coleoptera: Scarabaeidae) Di Laboratorium. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*.
- Silitonga, D. E. And Bakti, D. 2013. Penggunaan Suspensi Baculovirus Terhadap *Oryctes rhinoceros* L. (Coleoptera : Scarabaeidae) di Laboratorium Desmendry 1(4), Pp. 1018–1028.
- Suswanto, I. 2020. Pengendalian Hama Kumbang Badak Pada Kebun Kelapa Masyarakat. 4(5), Pp. 752–763.
- Zistalia, R. P., Ariyanti, M. dan Soleh, M. A. 2018. Air Cucian Beras Sebagai Suplemen Bagi Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit. *Jurnal Hutan Pulau- Pulau Kecil*.

