

# **SKRIPSI**

**PENGUJIAN BERBAGAI LIMBAH ORGANIK YANG  
DIPERKAYA DENGAN MOLASE PADA PERBANYAKAN  
*Bacillus thuringiensis* DAN TOKSISISTASNYA TERHADAP  
LARVA *Oryctes rhinoceros* (COLEOPTERA :  
SCARABAEIDAE)**

***TESTING VARIOUS ORGANIC WASTES ENRICHED WITH  
MOLASSES IN THE PROPAGATION OF *Bacillus thuringiensis*  
AND ITS TOXICITY LARVAE OF *Oryctes rhinoceros*  
(COLEOPTERA : SCARABAEIDAE)***



**Irdawati**

**05081181722002**

**PROGRAM STUDI PROTEKSI TANAMAN  
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2021**

## SUMMARY

**IRDAWATI.** Testing Various Organic Wastes Enriched With Molasses In The Propagation Of *Bacillus thuringiensis* And Its Toxicity Larva Of *Oryctes rhinoceros* (Coleoptera : Scarabaeidae) (Supervised By **YULIA PUJIASTUTI**).

Oil palm (*Elaeis guineensis*) belongs to the Arecaceae family and it is very important plantation / industrial crop. One of the most important pests is *Oryctes rhinoceros*. Damage caused by *Oryctes rhinoceros* can kill oil palm plants, especially immature plants (PBM). One way to control *Oryctes rhinoceros* is by using a bio-insecticide with the active ingredient of *Bacillus thuringiensis*. The use of agricultural waste materials such as washing water of lct, ad, active rice, and enriched with molasses, is expected to increase the toxicity of Bt to *Oryctes rhinoceros*. The research aims to study the toxicity of bio-insecticide with active ingredients *Bacillus thuringiensis* enriched by agricultural waste to *Oryctes rhinoceros*. This research use Completely Randomized Design which consist of 5 treatments and 5 replications. The parameters of treatment were spore density, mortality of larvae, larvae weight, infection symptoms and healthy larvae morphology. The results showed that the highest spore susceptibility in waste liquid tofu treatment was  $11.20 \times 10^6$  spores / ml and the lowest found in the old coconut water treatment was  $10.78 \times 10^6$  spores / ml. The highest mortality after 21 days was 9 which was obtained in tofu liquid waste treatment. The lowest weight loss of *Oryctes* larvae was found in old coconut water treatment. Symptoms caused by the infected larvae are pale skin color, inactive, slightly wrinkled and little soft. While the symptoms of dead larvae are brownish black, wrinkled skin, smelly, slimy, and flat body. Meanwhile, healthy larvae have the characteristics consist of shiny white skin, actively move, and grow hair on the brownish skin of the larvae.

**Keywords :** *Oryctes rhinoceros*, *Bacillus thuringiensis*, Spore Density, Bio-insecticide

## RINGKASAN

**IRDAWATI.** Pengujian Berbagai Limbah Organik Yang Diperkaya Dengan Molase Pada Perbanyakkan *Bacillus thuringiensis* Dan Toksisitasnya Terhadap Larva *Oryctes rhinoceros* (Coleoptera : Scarabaeidae) (Dibimbing oleh **YULIA PUJIASTUTI**).

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) termasuk dalam familia Arecaceae dan merupakan tanaman perkebunan/industri yang sangat penting. Salah satu hama penyakit penting adalah kumbang *Oryctes rhinoceros*. Kerusakan akibat serangan kumbang tanduk dapat mematikan tanaman kelapa sawit terutama pada tanaman belum menghasilkan (PBM) salah satu cara untuk pengendalian kumbang oryctes dengan menggunakan bioinsektisida yang bahan aktif *Bacillus thuringiensis*. Penggunaan bahan bahan limbah pertanian seperti air cucian beras lct ,ad , akt, dan diperkaya dg molase, diharapkan dapat menungkatkan toksisitas Bt terhadap kumbang oryctes. Tujuan penelitian adalah mempelajari toksisitas bioinsektisida berbahan aktif b. thurin pada limbah pertanian terhadap kimbang oryctes .rancangan penelitian adalah rancangan acak lengkap yaitu 5 perlakuan dan 5 ulangan , parameter pengamatan adalah kerapatan spora, mortalitas larva uji, berat larva, gejala infeksi dan morfologi larva sehat, hasil penelitian menunjukan kerapatan spora tertinggi pada perlakuan limbag cair tahu yaitu rerata  $11,20 \times 10^6$  spora/ml dan rata-rata terendah terdapat pada perlakuan air kelapa tua yaitu sebesar  $10,78 \times 10^6$  spora/ml. Mortalitas tertinggi setelah 21 hari sebesar 9 diperoleh pada perlakuan dg menggunakan limbah cair tahu, penurunan berat badan larva oryctes paling rendah adalah air kelapa tua. 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 badan nya 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 :** *Oryctes rhinoceros*, *Bacillus thuringiensis*, Kerapatan spora, Bioinsektisida

## **SKRIPSI**

# **PENGUJIAN BERBAGAI LIMBAH ORGANIK YANG DIPERKAYA DENGAN MOLASE PADA PERBANYAKAN *Bacillus thuringiensis* DAN TOKSISISTASNYA TERHADAP LARVA *Oryctes rhinoceros* (COLEOPTERA : SCARABAEIDAE)**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian  
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya**



**Irdawati**

**05081181722002**

**PROGRAM STUDI PROTEKSI TANAMAN  
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2021**

## LEMBAR PENGESAHAN

### PENGUJIAN BERBAGAI LIMBAH ORGANIK YANG DIPERKAYA DENGAN MOLASE PADA PERBANYAKAN *BACILLUS THURINGIENSIS* DAN TOKSISITASNYA TERHADAP LARVA *ORYCTES* *RHINOCEROS* (COLEOPTERA : SCARABAEIDAE)

#### SKRIPSI

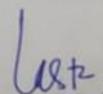
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapat Gelar Sarjana Pertanian Pada Fakultas  
Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Irdawati  
05081181722002

Inderalaya, Mei 2021

Pembimbing



Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, MS.  
NIP 196205181987032002

Mengetahui

Dekan Fakultas Pertanian Unsr



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

Skripsi dengan judul "Pengujian Berbagai Limbah Organik Yang Diperkaya Dengan Molase Pada Perbanyakkan *Bacillus thuringiensis* Dan Toksisitasnya Terhadap Larva *Oryctes rhinoceros* (Coleoptera : Scarabaeidae)" oleh Irdawati telah dipertahankan dihadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 3 Mei 2021 dan diperbaiki sesuai dengan saran dari komisi penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, MS.  
NIP. 196205181987032002
2. Ir. Bambang Gunawan, M.Si.  
NIP. 195908171984031017
3. Dr. Ir. Suparman SHK.  
NIP.196001021985031019

Ketua

(*Lestz*)

Sekretaris

(*Bambang*)

Anggota

(*MKA*)

Indralaya, Mei 2021



ILMU ALAT PENGAMARILAN

## **PERNYATAAN INTEGRITAS**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Irdawati

NIM : 05081181722002

Judul : Pengujian Berbagai Limbah Organik Yang Diperkaya Dengan Molase Pada Perbanyakan *Bacillus thuringiensis* Dan Toksisitasnya Terhadap Larva *Oryctes rhinoceros* (Coleoptera : Scarabaeidae)

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang di muat didalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervise pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam laporan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dari universitas sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Inderalaya, Mei 2021



(Irdawati)

NIM 05081181722002

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis lahir di Penyandingan , pada tanggal 29 Agustus 1999 dan merupakan anak pertama dari 4 bersaudara. Ayah penulis bernama Suhardin dan ibu bernama Sutriani. Penulis memiliki tiga orang adik laki-laki.

Penulis memulai pendidikan pertama di Sekolah Dasar Negeri No. 3 Muaradua selama 6 tahun dan lulus tahun 2011, penulis melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Pertama 1 Muaradua selama 3 tahun dan lulus tahun 2014, kemudian penulis melanjutkan ke Sekolah Menengah Atas No. 2 Muaradua selama 3 tahun dan lulus pada 2017.

Pada pertengahan tahun 2017 penulis tercatat sebagai mahasiswa di Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Program Studi Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya Inderalaya melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi (SNMPTN) Tertulis. Selama menjadi mahasiswa di Program Studi Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Penulis tercatat menjadi anggota Himpunan Mahasiswa Proteksi Tanaman (HIMAPRO) Tahun 2018. Penulis juga menjadi ketua Departemen Seni dan Budaya Kedaerahan OKUS (KM SERSAN) selama satu periode kepengurusan Tahun 2019. Penulis juga mengikuti organisasi kampus UKM Teater GABI'91 dan menjadi Ketua Divisi Artistik UKM Teater GABI'91 selama satu periode kepengurusan pada tahun 2020.

## **KATA PENGANTAR**

Bismillahirrahmanirrahim. Alhamdulillah Puji Syukur Penulis Panjatkan Ke hadiran Allah SWT. Atas Segala Rahmat dan Karunia yang diberikan kepada penulis, Sehingga penulis dapat Menyelesaikan Skripsi Ini tepat waktu.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, M.S. 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 kedua orang tua 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 praktik lapangan ini dapat diselesaikan dengan baik.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada keluarga besar jurusan ilmu hama dan penyakit tumbuhan mulai dari dosen-dosen, teman-teman seperjuangan, teman dekat penulis Jody Feniawan, teman kos penulis Liya Anggraini, teman penulis angkatan 21 GABI dan seluruh teman-teman HPT angkatan 17 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, Mei 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB 1 .....	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 II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Kumbang tanduk ( <i>Oryctes rhinoceros L.</i> ) .....	4
2.1.1. Morfologi kumbang tanduk ( <i>Oryctes rhinoceros</i> ) .....	5
2.1.2. Siklus hidup <i>Oryctes rhinoceros</i> .....	5
2.1.3. Gejala serangan .....	6
2.2. <i>Bacillus thuringiensis</i> .....	7
2.2.1. Klasifikasi <i>Bacillus thuringiensis</i> .....	8
2.2.2. Morfologi <i>Bacillus thuringiensis</i> .....	8
2.2.3 Mekanisme kerja <i>Bacillus thuringiensis</i> .....	9
2.3 Air cucian beras.....	9
2.4. Air kelapa tua .....	10
2.5 Limbah cair tahu .....	10
2.6 Air dedak.....	10
BAB III .....	11
METODE PENELITIAN.....	11
3.1. Tempat dan Waktu .....	11
3.2. Alat dan Bahan.....	11

3.3. Metode Penelitian.....	11
3.3. Cara Kerja .....	11
3.3.1. Pembuatan biofertilizer <i>Bacillus thuringiensis</i> .....	11
3.3.2. Pembuatan Bioinsektisida .....	12
3.3.3. Penghitungan kerapatan spora bakteri .....	12
3.4. Aplikasi bioinsektisida <i>Bacillus thuringiensis</i> . ....	13
3.5. Pengamatan serangga uji.....	13
3.. Pemeliharaan .....	13
3.6.1. Sanitasi .....	13
3.6.2. Pengamatan .....	13
3.7. Analisis Data .....	14
BAB 4 .....	15
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	15
4.1. Hasil .....	15
4.2. Gejala Infeksi .....	16
4.3. Morfologi larva sehat .....	17
4.1 Pembahasan.....	18
BAB 5 .....	22
KESIMPULAN DAN SARAN.....	22
5.1 Kesimpulan dan Saran.....	22
5.2 Saran.....	22
DAFTAR PUSTAKA .....	23
LAMPIRAN .....	26

## DAFTAR TABEL

	Halaman
<u>4.1.1. Data kerapatan spora <i>Bacillus thuringiensis</i> pada media cair 24 jam.....</u>	15
<u>4.1.2. Data kerapatan spora <i>Bacillus thuringiensis</i> pada media cair 48 jam.....</u>	15
<u>4.1.3. Data kerapatan spora <i>Bacillus thuringiensis</i> pada media cair 72 jam.....</u>	16
<u>4.1.4. Data kerapatan spora <i>Bacillus thuringiensis</i> pada media cair 72 jam data rerata mortalitas <i>Oryctes rhinoceros</i> hari ke-7, 24, 72 .....</u>	16
<u>4.1.5. Data Data bobot larva <i>Oryctes rhinoceros</i> hari ke-0, 14, 21 .....</u>	17
<u>4.1.7. Rata-rata Suhu Dan Kelembaban Ruangan Selama Penelitian .....</u>	18
<u>1. Bagan Penelitian.....</u>	26
<u>2.a Data kerapatan spora <i>Bacillus thuringiensis</i> pada media cair 24 jam.....</u>	26
<u>2.b Data kerapatan spora <i>Bacillus thuringiensis</i> pada media cair 48 jam.....</u>	27
<u>2.c Data kerapatan spora <i>Bacillus thuringiensis</i> pada media cair 72 jam.....</u>	27
<u>3.a Data kerapatan spora <i>Bacillus thuringiensis</i> pada media cair 72 jam data rerata mortalitas <i>Oryctes rhinoceros</i> hari ke-7 .....</u>	27
<u>3.a Data kerapatan spora <i>Bacillus thuringiensis</i> pada media cair 72 jam data rerata mortalitas <i>Oryctes rhinoceros</i> hari ke-14 .....</u>	28
<u>3.a Data kerapatan spora <i>Bacillus thuringiensis</i> pada media cair 72 jam data rerata mortalitas <i>Oryctes rhinoceros</i> hari ke-21 .....</u>	28
<u>4.a Data Data bobot larva <i>Oryctes rhinoceros</i> hari ke-0.....</u>	28
<u>4.a Data Data bobot larva <i>Oryctes rhinoceros</i> hari ke-14.....</u>	29
<u>4.a Data Data bobot larva <i>Oryctes rhinoceros</i> hari ke-21.....</u>	29

## **DAFTAR GAMBAR**

	<b>Halaman</b>
2.1.3. Siklus hidup .....	6
2.2. <i>Bacillus thuringiensis</i> .....	8
4.2. Gejala infeksi .....	18
4.3. Larva infeksi.....	18
Lampiran gambar Pengaplikasian bioinsektisida pada tanah.....	30
Lampiran gambar perbedaan larva mati, berat larva, ukuran larva, suhu .....	31
Lampiran gambar larva mati .....	31
Lampiran gambar larva sehat .....	32

## DAFTAR LAMPIRAN

### Halaman

<u>1 Bagan Penelitian</u> .....	26
<u>2.a Data kerapatan spora <i>Bacillus thuringiensis</i> pada media cair 24 jam</u> .....	26
<u>2.b Data kerapatan spora <i>Bacillus thuringiensis</i> pada media cair 48 jam</u> .....	27
<u>2.c Data kerapatan spora <i>Bacillus thuringiensis</i> pada media cair 72 jam</u> .....	27
<u>3.a Data kerapatan spora <i>Bacillus thuringiensis</i> pada media cair 72 jam</u> data rerata mortalitas <i>Oryctes rhinoceros</i> hari ke-7 .....	27
<u>3.a Data kerapatan spora <i>Bacillus thuringiensis</i> pada media cair 72 jam</u> data rerata mortalitas <i>Oryctes rhinoceros</i> hari ke-14 .....	28
<u>3.a Data kerapatan spora bacillus thuringiensis pada media cair 72 jam</u> data rerata mortalitas <i>Oryctes rhinoceros</i> hari ke-21 .....	28
<u>4.a Data Data bobot larva <i>Oryctes rhinoceros</i> hari ke-0</u> .....	28
<u>4.a Data Data bobot larva <i>Oryctes rhinoceros</i> hari ke-14</u> .....	29
<u>4.a Data Data bobot larva <i>Oryctes rhinoceros</i> hari ke-21</u> .....	29
Lampiran Foto <i>Oryctes rhinoceros</i> .....	30

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) termasuk familia Arecaceae dan merupakan tanaman perkebunan/industri berupa pohon batang lurus dari subfamili *Cocoideae*. Total luas areal perkebunan kelapa sawit yang terus bertambah yaitu menjadi 7,3 juta hektar pada 2009 dari 7,0 juta hektar pada 2008 (Pahan, 2010). Budidaya tanaman kelapa sawit memiliki beberapa kendala salah satunya serangan OPT (Organisme Pengganggu Tanarnan) seperti serangan hama, penyakit, dan gulma. Hama sebagai salah satu organisme pengganggu pada tanarnan kelapa sawit perlu dikenali dan dipelajari perilakunya oleh petani (Salbiah *et al.*, 2013).

Hama yang mampu merusak tanaman kelapa sawit terbesar di seluruh wilayah Indonesia hingga Asia Tenggara adalah kumbang *Oryctes rhinoceros*, *Brontispa* sp, dan *rhyynchophorus ferrugineus* serta jenis-jenis hama lainnya (Hosang, 2013). Tanaman kelapa sawit yang kurang terawat menjadi salah satu tempat berkembangnya kumbang tanduk *O. rhinoceros* bisa menyebabkan kerusakan yang serius. Gejala tanaman yang terserang nampak daunnya membentuk potongan segitiga akibat dimakan kumbang tanduk (*O. rhinoceros*) (Silitonga *et al.*, 2015). Hama ini sangat mematikan tanaman kelapa sawit. Serangan dapat terjadi pada tanaman sawit muda sampai 25% menyerang pucuk pohon dan pangkal daun muda yaitu jaringan yang mengandung cairan yang kaya akan gizi hingga tua. Akibat serangan hama *O. rhinoceros* pada perkebunan kelapa sawit bisa mengalami kerugian finansial yang sangat besar (Manurung *et al.*, 2012).

Populasi *O. rhinoceros* yang tinggi dapat menyebabkan kerusakan yang parah pada tanaman kelapa sawit. Suatu populasi kumbang dalam tahap makan sebanyak lima ekor per hektar dapat mematikan setengah dari tanaman yang baru ditanam (Alouw *et al.*, 2007). Hal ini disebabkan karena adanya tumpukan tandan kosong kelapa sawit atau sisa tumbuhan kayu yang sudah membusuk di lapangan yang menyebabkan berkembangnya larva *O. rhinoceros*. Tingginya kandungan N, P, dan K pada sersah daun dengan komposisi daun yang lebih komplek juga lebih tinggi dibanding jerami (Nuriyanti *et al.*, 2016). larva *O. rhinoceros* kemudian berkembang hingga menjadi imago (kumbang tanduk dewasa) serangga ini mampu terbang ke pucuk tanaman kelapa sawit pada malam hari, kemudian bergerak kebagian dalam melalui salah satu ketiak pelepas bagian atas dari pucuk. Akibat serangan hama ini, proses fotosintesis terganggu dan akan berpengaruh pada pertumbuhan serta produktivitas tanaman kelapa sawit (Salbiah, Laoh and Nurmayani, 2013).

Para petani umumnya mengendalikan serangan OPT dengan menggunakan insektisida sintetik. Penggunaan insektisida jika digunakan secara berlebihan dampaknya adalah terjadinya keracunan bahkan kematian, pencemaran lingkungan, resistensi dan resurjensi hama serta terbunuhnya jasad bukan sasaran (Oka *et al.*, 1994). Karena itu, untuk mengurangi ketergantungan terhadap insektisida sintetik, disarankan menggunakan cara yang ramah lingkungan (Irawan1 *et al.*, 2018).

Pengendalian adalah dengan menggunakan agens pengendali hidup (Pertami *et al.*, 2016). Salah satu bioinsektisida asal mikroorganisme yang telah digunakan di beberapa negara yaitu *Bacillus thuringiensis*. Bakteri tersebut termasuk bakteri positif yang menghasilkan kristal protein pada saat sporulasi. Protein ini bersifat toksik. Banyak strain dari bakteri tersebut yang menghasilkan protein yang beracun bagi serangga. Hal tersebut merupakan Keunggulan *B. thuringiensis* sebagai agensi pengendali hidup (Khaeruni *et al.*, 2012).

Dalam praktiknya *B. thuringiensis* cukup mudah diperbanyak dengan menggunakan limbah cair tahu, air dedak, air kelapa tua, dan air cucian beras (Wahyuono, 2015). *B. thuringiensis* dikenal sebagai agensi bahan baku pestisida yang baik dalam pertanian dan aman terhadap kesehatan serta ramah lingkungan. Sifat ramah lingkungan tersebut dikarenakan protein kristal yang diisolasi dari *B. thuringiensis* mempunyai mampu membunuh larva kumbang tanduk sehingga tidak mematikan serangga yang bukan sasaran (Hermanto *et al.*, 2013).

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana tingkat kerapatan spora *B. thuringiensis* dengan perlakuan berbagai limbah cair yang berbeda?
2. Bagaimana tingkat mortalitas larva uji *O. rhinoceros* pada perlakuan berbagai limbah cair yang berbeda?
3. Bagaimana bobot larva pada perlakuan berbagai limbah cair yang berbeda ?

## 1.3 Tujuan

Adapun tujuan penelitian ini yaitu :

1. Untuk mempelajari kerapatan spora *B. thuringiensis* dengan perlakuan berbagai limbah cair yang berbeda

2. Untuk mengetahui mortalitas larva uji *O. rhinoceros* pada perlakuan berbagai limbah cair yang berbeda
3. Untuk mengetahui bobot larva pada perlakuan berbagai limbah cair yang berbeda

#### **1.4 Hipotesis**

Hipotesis penelitian ini yaitu :

1. Diduga kerapatan spora *B. thuringiensis* yang paling tinggi perlakuan media limbah cair tahu
2. Diduga mortalitas larva uji *O. Rhinoceres* yang paling tinggi perlakuan media limbah cair tahu
3. Diduga waktu penurunan bobot larva paling rendah perlakuan media limbah air kelapa

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat menambah ilmu pengetahuan mengenai penggunaan limbah air cucian beras, limbah cair tahu, limbah air dedak, dan limbah air kelapa tua sebagai media perbanyakan *B. thuringiensis* dan toksisitasnya terhadap Larva *O. rhinoceros*.

## 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>).
- 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 Perbanyakannya 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.
- Kelialat, 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 Simbion 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., Pandy, 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', *Teknolbiologi*, 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.