

SKRIPSI

**APLIKASI BIO-INSEKTISIDA BERBAHAN AKTIF
Bacillus thuringiensis TERHADAP *Oryctes rhinoceros*
(COLEOPTERA: SCARABAEIDAE)
DI RUMAH BAYANG**

***APPLICATION OF BIO-INSECTICIDES WITH ACTIVE
INGREDIENTS OF *Bacillus thuringiensis* AGAINST
Oryctes rhinoceros (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE)
AT SHADING HOUSE***



**Agung Prayogo
05081381722046**

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

SUMMARY

AGUNG PRAYOGO, Application of Bio-Insecticides with Active Ingredients of *Bacillus thuringiensis* Against *Oryctes rhinoceros* (Coleoptera: Scarabaeidae) at Shading House (Supervised by **YULIA PUJIASTUTI**).

Palm oil is one of the plantation crops that is highly relied on because it can become the largest foreign exchange earner in Indonesia. However, the productivity of oil palm in Indonesia often decreases due to pests and diseases. One of the important pests of oil palm is the horn beetle *Oryctes rhinoceros*. attack by the horn beetle *O. rhinoceros* on oil palm plantations can reduce yields by 60% at the first harvest and cause death by 25% in immature plantations. One of the effective and efficient biological control is by using *B. thuringiensis* as a bio-insecticide. Media that can be used as a medium for *B. thuringiensis* propagation are household organic wastes such as coconut water and cow biourine. The purpose of this study was to determine the spore density of *B. thuringiensis* which was tested by treating old coconut water and cow biourine, to determine the mortality rate of *O. rhinoceros* larvae and the weight of the larvae tested using bioinsecticides with different concentrations. This study used a randomized block design (RBD) method with 6 treatments repeated 4 times, so that 24 treatment units were obtained, each consisting of 10 *O. rhinoceros* larvae as test insects. The results of research conducted on the highest mortality were found in insecticide treatments with the active ingredient Diazinon 60 EC, a contact and stomach poison insecticide in concentrated form which can be emulsified to control pests. Whereas for the bioinsect treatment the highest mortality rate was in the 20 ml Bioinsect treatment. Symptoms of attack that occur due to *B.thuringiensis* attack on *O.rhinoceros* larvae can cause the larvae to become stiff and inactive due to loss of appetite so that the larvae will die with a softened body condition, secrete a liquid with a pungent odor, and the color changes to blackish brown.

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

RINGKASAN

AGUNG PRAYOGO, Aplikasi Bio-Insektisida Berbahan Aktif *Bacillus thuringiensis* Terhadap *Oryctes rhinoceros* (Coleoptera: Scarabaeidae) di Rumah Bayang (Dibimbing oleh **YULIA PUJIASTUTI**).

Tanaman kelapa sawit termasuk ke dalam komoditas tanaman perkebunan yang sangat di andalkan karena dapat menjadi penyumbang devisa terbesar di Indonesia. Namun produktivitas kelapa sawit di Indonesia sering kali mengalami penurunan yang disebabkan oleh serangan hama dan penyakit. Salah satu hama penting tanaman kelapa sawit yaitu kumbang tanduk *Oryctes rhinoceros*. serangan kumbang tanduk *O. rhinoceros* pada perkebunan kelapa sawit dapat menurunkan hasil sebesar 60% pada saat panen pertama dan menyebabkan kematian sebesar 25% pada tanaman yang belum menghasilkan. Salah satu pengendalian secara hayati yang efektif dan efisien yaitu dengan menggunakan *B. thuringiensis* sebagai bio-insektisida. Media yang dapat digunakan sebagai media perbanyakan *B. thuringiensis* yaitu limbah organik rumah tangga seperti air kelapa dan biourine sapi. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui tingkat kerapatan spora *B. thuringiensis* yang di uji dengan perlakuan limbah cair air kelapa tua dan biourine sapi, mengetahui tingkat mortalitas larva *O. rhinoceros* serta bobot larva yang di uji menggunakan bioinsektisida dengan konsentrasi yang berbeda. Penelitian ini menggunakan Metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 6 perlakuan yang diulang sebanyak 4 kali, sehingga diperoleh 24 unit perlakuan dengan masing-masing unit terdiri atas 10 ekor larva *O. rhinoceros* sebagai serangga uji. Hasil penelitian yang dilakukan terhadap mortalitas tertinggi didapati pada perlakuan insektisida yang berbahan aktif Diazinon 60 EC merupakan insektisida racun kontak dan lambung berbentuk pekatan yang dapat di emulsikan untuk mengendalikan hama. Sedangkan untuk perlakuan bioinsek tingkat mortalitas paling tinggi yaitu pada perlakuan Bioinsek 20 ml. Gejala serangan yang terjadi akibat serangan *B.thuringiensis* terhadap larva *O.rhinoceros* dapat menyebabkan larva menjadi kaku dan tidak aktif karena kehilangan nafsu makan sehingga larva akan mati dengan kondisi tubuh melunak, mengeluarkan cairan dengan aroma yang menyengat, dan warna berubah menjadi coklat kehitaman.

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

SKRIPSI

**APLIKASI BIO-INSEKTISIDA BERBAHAN AKTIF
Bacillus thuringiensis TERHADAP *Oryctes rhinoceros*
(COLEOPTERA: SCARABAEIDAE) DI RUMAH BAYANG**

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



**Agung Prayogo
05081381722046**

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

LEMBAR PENGESAHAN

APLIKASI BIO-INSEKTISIDA BERBAHAN AKTIF *Bacillus thuringiensis* TERHADAP *Oryctes rhinoceros* (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE) DI RUMAH BAYANG

SKRIPSI

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

Oleh

Agung Prayogo
05081381722046

Indralaya, Desember 2022
Pembimbing

Lastz

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

Mengetahui.

Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya



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

Skripsi dengan judul “Aplikasi bio-insektisida berbahan aktif *Bacillus thuringiensis* terhadap *Oryctes rhinoceros* (Coleoptera:Scarabaeidae)” oleh Agung Prayogo telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 9 Desember 2022 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

- | | | |
|--|------------|-----------------------------|
| 1. Prof. Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, M.S
NIP 196205181987032002 | Ketua | (<i>last</i>) |
| 2. Dr. Rahmat Pratama, S.Si
NIDN 0026119205 | Sekretaris | (<i>[Signature]</i>) |
| 3. Dr. Ir. Harman Hamidson, M.P
NIP 196207101988111001 | Anggota | (<i>[Signature]</i>) |

Indralaya, Desember 2022

Ketua Jurusan
Hama dan Penyakit Tumbuhan



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

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Agung Prayogo
Nim : 05081381722046
Judul : “Aplikasi Bio-Insektisida Berbahan aktif *Bacillus thuringiensis* Terhadap *Oryctes rhinoceros* (Coleoptera: Scarabaidae) di Rumah Bayang”

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervise pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila di kemudian 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.



Indralaya, Desember 2022



(Agung Prayogo)
NIM.
05081381722046

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Sumber Jaya, pada tanggal 26 Mei 1999 dan merupakan anak kedua dari empat bersaudara. Ayah penulis bernama Chaerul Asroni dan ibu bernama Titin Mulyatin. Penulis memiliki satu orang kakak perempuan, satu orang adik perempuan, dan satu orang adik laki-laki.

Penulis memulai pendidikannya dan duduk di bangku sekolah pada tahun 2004. Saat itu penulis bersekolah di Taman Kanak-Kanak (TK) Aisyiah Muaradua selama satu tahun. Ditahun berikutnya, penulis melanjutkan pendidikannya di bangku Sekolah Dasar Negeri No.03 Percontohan selama enam tahun. Setelah itu, penulis melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Pertama No. 01 Muaradua pada tahun 2010 selama 3 tahun. Kemudian pada tahun 2013 penulis duduk di bangku Madrasah Aliyah Negeri selama 3 tahun juga dan menyelesaikan pendidikan pada tahun 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 Ujian Seleksi Mandiri (USM) Tertulis. Selama menjadi mahasiswa di Program Studi Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya penulis tercatat menjadi anggota Himpunan Mahasiswa Proteksi Tanaman (HIMAPRO).

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 laporan 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 skripsi 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 Marta Wisudawati, S.P dan Rudi Putra Munandar, S.P, M.Si serta seluruh teman-teman HPT angkatan 17 atas motivasi dan semangat yang telah diberikan sejak awal Skripsi ini dimulai hingga selesai. Terimakasih juga kepada, pengurus administrasi dan pegawai-pegawai yang membantu dalam menyelesaikan penelitian ini. Mudah-mudahan laporan praktek lapangan ini dapat bermanfaat untuk banyak orang.

Indralaya, Desember 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan	4
1.4. Hipotesis	5
1.5. Manfaat	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Tanaman Kelapa Sawit (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq).....	6
2.1.1. Klasifikasi Tanaman Kelapa Sawit.....	7
2.1.2. Morfologi Tanaman Kelapa Sawit.....	7
2.1.2.1. Akar	7
2.1.2.2. Batang	7
2.1.2.3. Daun	8
2.1.2.4. Bunga	8
2.1.2.5. Buah dan Biji	8
2.2 Kumbang Tanduk (<i>Oryctes rhinoceros</i>)	8
2.2.1 Klasifikasi <i>Oryctes rhinoceros</i>	9
2.2.2 Morfologi dan Biologi <i>Oryctes rhinoceros</i>	9
2.3 <i>Bacillus thuringiensis</i>	11
2.3.1 Klasifikasi <i>Bacillus thuringiensis</i>	12
2.3.2 Morfologi <i>Bacillus thuringiensis</i>	12
2.3.3 Mekanisme kerja <i>Bacillus thuringiensis</i>	12
2.3.4 Limbah Air Kelapa.....	13

2.5.	Biourine Sapi.....	14
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN		
3.1.	Tempat dan Waktu	15
3.2.	Alat dan Bahan.....	15
3.3.	Metode Penelitian	15
3.4.	Cara Kerja	16
1.4.1	Pemeliharaan Serangga uji <i>Oryctes rhinoceros</i>	16
1.4.2	Persiapan Rumah Bayang	16
3.4.3	Persiapan Isolat <i>Bacillus thuringiensis</i>	17
3.4.4	Pembuatan <i>Seed Culture</i>	17
3.4.5	Pembuatan Bioinsektisida	17
3.4.6	Perhitungan Kerapatan Spora.....	18
3.4.7	Aplikasi Bioinsektisida	18
3.4.8	Pengamatan Serangga Uji	19
3.5	Parameter Pengamatan	19
3.5.1	Mortalitas Larva <i>O. rhinoceros</i>	19
3.5.2	Panjang dan Berat Larva <i>O. rhinoceros</i>	19
3.5.3	Gejala dan Perubahan Morfologi Larva <i>O. rhinoceros</i>	20
3.5.4	Suhu dan Kelembaban	20
3.6	Analisis Data	20
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Hasil	21
4.1.1	Kerapatan Spora	21
4.1.2	Mortalitas Larva	21
4.1.3	Panjang Larva.....	23
4.1.4	Bobot Larva.....	23
4.1.5	Suhu Tanah	24
4.1.6	Suhu dan Kelembapan Rumah Bayang.....	25

	Halaman
4.1.7 Gejala Infeksi	26
4.2 Pembahasan.....	26
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	29
5.2 Saran.....	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN.....	33

DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1 Kerapatan Spora Bakteri	21
4.2 Rerata Mortalitas Larva <i>O.rhinoceros</i> hari ke-2 sampai ke-7 hsa.	21
4.3 Mortalitas Larva <i>O.rhinoceros</i> hari ke-8 sampai ke-14 has.....	22
4.4 Rerata Panjang larva <i>O.rhinoceros</i> di setiap perlakuan	23
4.5 Rerata Berat Larva <i>O.rhinoceros</i> di setiap perlakuan.....	24
4.6 Suhu tanah inkubasi <i>O.rhinoceros</i> hari ke 2 sampai hari ke 7 hsa	24
4.7 Suhu tanah inkubasi <i>O.rhinoceros</i> hari ke 8 sampai hari ke 14 hsa	25
4.8 Suhu dan Kelembapan Rumah Bayang.....	25

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Morfologi kumbang tanduk a). Jantan dan, b). Betina.....	10
2.2. Siklus Hidup <i>O. rhinoceros</i> , A). Fase telur, B). Fase larva, C). Fase pupa dan, D). Fase imago	10
2.3. Bakteri <i>Bacillus thuringiensis</i>	12
4.1. Larva <i>Oryctes rhinoceros</i> , a). Larva sehat dan, (b) Larva yang terinfeksi	26

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Rumah bayang Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan.....	33
2. Suhu dan kelembaban Rumah bayang	33
3. Pembuatan Isolat bakteri <i>B. thuringiensis</i>	34
4. Gejala dan Perubahan Morfologi Larva <i>O. rhinoceros</i>	34
5. Proses pencampuran Isolat bakteri hasil dari <i>seed culture</i> ke dalam larutan air kelapa tua dan biourine sapi	34
6. Kerapatan Spora selama inkubasi 24,48 dan 72 jam.....	35
7. Pengamatan Berat Larva <i>O. rhinoceros</i> tanggal 26 September 2022	35
8. Pengamatan Berat Larva <i>O. rhinoceros</i> tanggal 2 Oktober 2022	35
9. Berat Larva <i>O. rhinoceros</i> pada pengamatan hari ke-7	36
10. Analisis sidik ragam berat larva <i>O. rhinoceros</i> hari ke-7	36
11. Berat Larva <i>O. rhinoceros</i> pada pengamatan hari ke-14	36
12. Analisis sidik ragam berat larva <i>O. rhinoceros</i> hari ke-14	37
13. Data Mortalitas	37
14. Mortalitas Larva <i>O. rhinoceros</i> pada pengamatan hari ke-2.....	38
15. Analisis sidik ragam mortalitas larva <i>O. rhinoceros</i> hari ke-2	38
16. Mortalitas Larva <i>O. rhinoceros</i> pada pengamatan hari ke-4.....	39
17. Analisis sidik ragam mortalitas larva <i>O. rhinoceros</i> hari ke-4	39
18. Mortalitas Larva <i>O. rhinoceros</i> pada pengamatan hari ke-6.....	39
19. Analisis sidik ragam mortalitas larva <i>O. rhinoceros</i> hari ke-6	39
20. Mortalitas Larva <i>O. rhinoceros</i> pada pengamatan hari ke-7.....	40
21. Analisis sidik ragam mortalitas larva <i>O. rhinoceros</i> hari ke-7	40
22. Mortalitas Larva <i>O. rhinoceros</i> pada pengamatan hari ke-8.....	40
23. Analisis sidik ragam mortalitas larva <i>O. rhinoceros</i> hari ke-8	40
24. Mortalitas Larva <i>O. rhinoceros</i> pada pengamatan hari ke-10.....	40
25. Analisis sidik ragam mortalitas larva <i>O. rhinoceros</i> hari ke-12	41

26. Mortalitas Larva <i>O.rhinoceros</i> pada pengamatan hari ke-12.....	41
27. Analisis sidik ragam mortalitas larva <i>O.rhinoceros</i> hari ke-12	41
28. Mortalitas Larva <i>O.rhinoceros</i> pada pengamatan hari ke-14.....	41
29. Analisis sidik ragam mortalitas larva <i>O.rhinoceros</i> hari ke-14	42
30. Pengamatan Panjang Larva <i>O. rhinoceros</i> tanggal 26 September.....	42
31. Panjang Larva <i>O.rhinoceros</i> pada pengamatan hari ke-7	42
32. Analisis sidik ragam Panjang larva <i>O.rhinoceros</i> hari ke-7	43
33. Panjang Larva <i>O.rhinoceros</i> pada pengamatan hari ke-14	43
34. Analisis sidik ragam Panjang larva <i>O.rhinoceros</i> hari ke-14	43
35. Rerata suhu rumah bayang hari ke-2.....	43
36. Analisis sidik ragam rerata suhu rumah bayang hari ke-2	43
37. Rerata suhu rumah bayang hari ke-4.....	44
38. Analisis sidik ragam rerata suhu rumah bayang hari ke -4	44
39. Rerata suhu rumah bayang hari ke-6.....	44
40. Analisis sidik ragam rerata suhu rumah bayang hari ke-6	44
41. Rerata suhu rumah bayang hari ke-7.....	45
42. Analisis sidik ragam rerata suhu rumah bayang hari ke-7	45
43. Rerata suhu rumah bayang hari ke-8.....	45
44. Analisis sidik ragam rerata suhu rumah bayang hari ke-8	45
45. Rerata suhu rumah bayang hari ke-10.....	45
46. Analisis sidik ragam rerata suhu rumah bayang hari ke-10	46
47. Rerata suhu rumah bayang hari ke-12.....	46
48. Analisis sidik ragam rerata suhu rumah bayang hari ke -12	46
49. Rerata suhu rumah bayang hari ke-14.....	46
50. Analisis sidik ragam rerata suhu rumah bayang hari ke-14	47

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* jacq) termasuk jenis tanaman tahunan yang dapat tumbuh pada lokasi beriklim tropis (Yohansyah and Lubis, 2014). Tanaman kelapa sawit merupakan komoditas tanaman perkebunan yang sangat di andalkan karena dapat menjadi penyumbang devisa terbesar di Indonesia. Budidaya tanaman kelapa sawit menggunakan teknik budidaya yang baik dan benar dapat meningkatkan produktivitas sehingga pendapatan petani akan meningkat (Ariyanti *et al.*, 2017). Salah satu komoditi andalan untuk diekspor dalam kurun waktu 20 tahun terakhir ini yaitu tanaman kelapa sawit (Sitoms, 2004). Kelapa sawit akan menghasilkan minyak sawit yang menjadi kontributor besar dalam peningkatan ekonomi di Indonesia. Prospek pengembangan industri minyak sawit yang cukup tinggi dapat membantu dalam pembangunan daerah dan pemberantasan kemiskinan di negara ini (Yohansyah dan Lubis, 2014).

Tanaman kelapa sawit setelah diolah akan menghasilkan minyak yang dapat digunakan sebagai bahan pembuatan makanan, kosmetik, hingga bahan bakar minyak nabati (Direktorat Jendral Perkebunan, 2019). Minyak sawit memiliki potensi yang cukup besar untuk dikembangkan. Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan potensi kelapa sawit yaitu dengan melakukan perluasan areal perkebunan kelapa sawit. Peningkatan luas areal kelapa sawit ini akan memicu bertambahnya jumlah pabrik pengolahan kelapa sawit sehingga akan mengurangi angka pengangguran di Indonesia (Prayitno *et al.*, 2008). Namun, saat ini luas perkebunan kelapa sawit milik pemerintah dan perkebunan rakyat sangat jauh berbeda. perkebunan kelapa sawit di Indonesia lebih banyak di pegang oleh pemerintah karena minimnya pengetahuan petani mengenai cara produksi agar kelapa sawit menghasilkan minyak sawit dengan mutu yang baik dan dapat bersaing di pasar internasional.

Perkebunan kelapa sawit terbesar berada di pulau Sumatera yang mencapai 8.047.920 hektar pada tahun 2018. Provinsi di Pulau Sumatera yang menjadi salah satu

perkebunan terluas di Indonesia diantaranya yaitu Provinsi Riau, Provinsi Sumatera Utara, Provinsi Sumatera Selatan, dan Provinsi Jambi (Direktorat Jendral Perkebunan, 2019). Hingga saat ini pemerintah masih terus melakukan perluasan untuk perkebunan kelapa sawit di Indonesia. Prospek perkembangan baik yang terlihat pada industri kelapa sawit memacu pemerintah untuk terus melakukan perluasan lahan dan perbaikan dalam sistem budidaya kelapa sawit. Perluasan areal kelapa sawit juga dapat meningkatkan produktivitas kelapa sawit di Indonesia.

Produktivitas kelapa sawit di Indonesia hingga saat ini masih mengalami kenaikan dan penurunan setiap tahunnya. Menurut Badan Pusat Statistik (2021), produktivitas kelapa sawit selama 3 tahun terakhir ini belum konsisten. Hasil produksi kelapa sawit di Indonesia pada tahun 2019 yaitu sebesar 47.120,20 ton/tahun, kemudian meningkat menjadi 48.296,90 ton/tahun pada tahun 2020, dan kembali menurun pada tahun 2021 yaitu menjadi 46.223,30 ton/tahun. Produktivitas kelapa sawit khususnya di wilayah sumatera selatan juga mengalami peningkatan dan penurunan dalam kurun waktu 3 tahun terakhir ini. Tahun 2019 produktivitas kelapa sawit di wilayah sumatera selatan sebesar 4.409,20 ton/tahun, meningkat menjadi 4.267,00 ton/tahun pada tahun 2020, dan kembali menurun menjadi 3.062,40 ton/tahun pada tahun 2021. Penurunan produktivitas kelapa sawit di Indonesia disebabkan oleh beberapa faktor yang dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman kelapa sawit hingga menyebabkan hasil produksi menurun.

Salah satu penyebab menurunnya produktivitas kelapa sawit yaitu adanya serangan hama dan penyakit yang dapat menurunkan mutu sawit dan menimbulkan kerugian yang cukup besar bagi petani. Kerugian yang di alami petani setiap tahunnya dapat mencapai jutaan rupiah perhektar (Defitri, 2015). Salah satu hama penting yang dapat menyerang tanaman kelapa sawit yaitu *Oryctes rhinoceros* atau kumbang tanduk. Menurut Handoko *et al.*, (2017), serangan kumbang tanduk *O. rhinoceros* pada perkebunan kelapa sawit dapat menurunkan hasil sebesar 60% pada saat panen pertama dan menyebabkan kematian sebesar 25% pada tanaman yang belum menghasilkan. *O. rhinoceros* menyerang daun kelapa sawit yang belum membuka, sehingga akan terlihat gejala serangan berupa bekas gigitan yang simetris membentuk segitiga atau seperti huruf V pada daun kelapa sawit dan menyebabkan mahkota daun terlihat tidak teratur

(Muliani *et al.*, 2017). Kumbang tanduk dapat menyerang tanaman kelapa sawit dari yang masih muda hingga yang sudah tua.

Serangan *O. rhinoceros* dapat menurunkan hasil produksi kelapa sawit secara signifikan. *O. rhinoceros* atau kumbang tanduk merupakan hama utama tanaman kelapa sawit. Tanaman kelapa sawit sangat rentan terserang hama kumbang tanduk terutama tanaman yang kurang terawat. Serangan kumbang tanduk pada tanaman kelapa sawit yang belum menghasilkan dapat menyebabkan menurunnya hasil produksi sawit bahkan dapat menyebabkan tanaman mati. Kumbang tanduk akan menggerek bagian pucuk kelapa sawit sehingga menyebabkan rusaknya titik tumbuh dan menghambat pertumbuhan kelapa sawit (Turnip and Fajar, 2021). Ledakan populasi kumbang tanduk pada suatu perkebunan kelapa sawit dapat menyebabkan menurunnya mutu kelapa sawit bahkan dapat menyebabkan petani gagal panen. Tingginya kerusakan yang disebabkan oleh kumbang tanduk membuat petani harus menemukan cara pengendalian yang efektif dan efisien untuk menghindari serangan dan ledakan populasi hama kumbang tanduk.

Pengendalian hama kumbang tanduk dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa cara. Menurut Nuriyanti *et al.*, (2017) dalam Efendi (2021), pengendalian kumbang tanduk dapat dilakukan dengan cara kimiawi, namun pengendalian dengan cara ini tidak memberikan hasil yang sesuai. Pengendalian secara kimiawi dapat memberikan dampak buruk bagi makhluk hidup sekitar perkebunan kelapa sawit. Minimnya pengetahuan petani mengenai biologi dan ekologi kumbang tanduk menyebabkan pengendalian secara hayati masih jarang dilakukan. Pengendalian yang dilakukan juga masih dalam skala kecil dan bersifat individu sehingga masih banyak bagaian pada areal perkebunan kelapa sawit yang belum terjangkau oleh petani. Salah satu pengendalian kumbang tanduk secara hayati yang efektif dan efisien yaitu dengan menggunakan agens pengendali hayati *B. thuringiensis* yang dapat digunakan sebagian bio-insektisida pengendalian hama kumbang tanduk.

B. thuringiensis diaplikasikan dalam bentuk bakteri berspora agar dapat berkembangbiak dengan baik di lapangan (Candra *et al.*, 2018). Media yang dapat digunakan sebagai media perbanyakan *B. thuringiensis* yang aman dan efektif untuk digunakan diantaranya yaitu limbah organik rumah tangga. Limbah domestik yang

tidak digunakan lagi oleh masyarakat seperti air kelapa, air cucian beras, serta limbah cair tahu dapat menjadi media tumbuh bagi populasi *B. thuringiensis* (Astuti *et al.*, 2018). Penggunaan agens pengendalian hayati *B. thuringiensis* dalam pengendalian kumbang tanduk masih sangat jarang digunakan oleh petani karena minimnya pengetahuan tentang cara perbanyak populasi dari *B. thuringiensis*. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas bio-insektisida berbahan aktif *B. thuringiensis* dalam mengendalikan hama kumbang tanduk dan kerapatan spora *B. thuringiensis* pada formulasi air kelapa dan biourine sapi.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana tingkat kerapatan spora *B. thuringiensis* yang di uji dengan perlakuan limbah cair air kelapa tua dan biourine sapi?
2. Bagaimana tingkat mortalitas larva *O. rhinoceros* yang di uji menggunakan bioinsektisida dengan konsentrasi yang berbeda?
3. Bagaimana bobot larva *O. rhinoceros* setelah di uji menggunakan bioinsektisida dengan konsentrasi yang berbeda?

1.3. Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui tingkat kerapatan spora *B. thuringiensis* yang di uji dengan perlakuan limbah cair air kelapa tua dan biourine sapi.
2. Untuk mengetahui tingkat mortalitas larva *O. rhinoceros* yang di uji menggunakan bioinsektisida dengan konsentrasi yang berbeda.
3. Untuk mengetahui bobot larva *O. rhinoceros* setelah di uji menggunakan bioinsektisida dengan konsentrasi yang berbeda.

1.4. Hipotesis

Adapun hipotesis dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Diduga kerapatan spora *B. thuringiensis* cukup tinggi pada media perbanyak limbah cair air kelapa tua dan biourine sapi.

2. Diduga mortalitas larva paling tinggi pada perlakuan bioinsektisida dengan konsentrasi 20 ml biourine sapi.
3. Diduga bobot paling rendah yaitu pada larva yang di uji menggunakan biourine sapi dengan konsentrasi 20 ml.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pemanfaatan limbah organik lingkungan sekitar seperti air kelapa tua dan biourine sapi sebagai media perbanyakan *B. thuringiensis* dan efektivitas bioinsektisida berbahan aktif *B. thuringiensis* untuk mengendalikan hama kumbang tanduk *O. rhinoceros*

DAFTAR PUSTAKA

- Abna, I. M. 2018 ‘Pemanfaatan Limbah Air Kelapa Sebagai Substrat Oleh *Bacillus Subtilis* Atcc 6051 Untuk Produksi Antibiotika’, *Forum Ilmiah*, 15(2), Pp. 339–348.
- Adisyah, A. 2018 *Pengaruh Biourine Sapi Dan Pupuk Urea Pada Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Selada Merah (Lactuca Sativa Var. Crispa L.)*, Universitas Brawijaya.
- Ariyanti, M., Soleh, M. Arief And Dewi, I. R. 2017 ‘Sosialisasi Teknik Budidaya Kelapa Sawit Berbasis Perkebunan Kelapa Sawit Berkelanjutan’, *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(6), Pp. 356–360.
- Aryo, K. . 2017 ‘Virulensi Beberapa Isolat *Metarhizium Anisopliae* Terhadap Ulat Grayak (*Spodoptera Litura* F.) Di Laboratorium’, *Jurnal Agrotek Tropika*, 5(2), Pp. 96–101. Doi: 10.23960/Jat.V5i2.1833.
- Astuti, D. T. 2018 ‘Pemanfaatan Limbah Organik dalam Pembuatan Bioinsektisida Berbasis *Bacillus thuringiensis* Sebagai Agens Pengendalian Hama Tanaman Caisim Brassica Juncea’, *Jurnal Lahan Suboptimal*, 7(2), Pp. 136–143. Doi: 10.33230/Jlso.7.2.2018.350.
- Badan Pusat Stasistik. 2021. *Produksi Tanaman Perkebunan (Ribu Ton), 2019-2021*
- Candra, E., Santi, I. S. And Kristalisasi, E. N. 2018 ‘Efektifitas Penggunaan *Bacillus thuringiensis* dan Lamda Sihalotrin Pada Ulat Api’, *Jurnal Agromast*, 3(1), Pp. 1–9.
- Defitri, Y. 2015 ‘Identifikasi Patogen Penyebab Penyakit Tanaman Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Di Desa Bertam Kecamatan Jambi Luar Kota’, *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 15(4), Pp. 129–133.
- Direktorat Jendral Perkebunan 2019 *Statistik Perkebunan Indonesia 2018-2020, Secretariate Of Directorate General Of Estates.*
- Efendi, S. 2021 ‘Aplikasi Pengelolaan Hama Terpadu Kumbang Tanduk (*Oryctes rhinoceros* L .) Pada Kelapa Sawit Di Nagari Giri Maju Kabupaten Pasaman Barat’, *Jurnal Hilirisasi Ipteks*, 4(3), Pp. 149–159.
- Fadhilah, L. N. and Asri, M. T. 2019 ‘Keefektifan Tiga Jenis Cendawan Entomopatogen Terhadap Serangga Kutu Daun *Aphis gossypii* (Hemiptera : Aphididae) Pada Tanaman Cabai’, *Lentera Bio*, 8(1), Pp. 1–12.
- Ginting, T. Y. 2020 ‘Pengujian Beberapa Perangkap Hama Tanaman Kelapa Sawit(*Oryctes rhinoceros*)’, *Jurnal Of Animal Science And Agronomy Panca Budi*, 05(01), Pp. 30–37.

- Handoko, J., Fauzana, H. and Sutikno, A. 2017 'Populasi dan Intensitas Serangan Hama Kumbang Tanduk (*Oryctes rhinoceros* Linn.) Pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Belum Menghasilkan', *Jom Faperta Unri*, 4(1), P. 27.
- Indriyanti, D, R., Anggraini, D, S. and Setiati, N. 2017 'Kepadatan dan Komposisi Stadia *Oryctes rhinoceros* Di Desa Jerukwangi Kecamatan Bangsri Kabupaten Jepara', *J. Life Science*, 6(2), Pp. 55–61.
- Lukmana, M. and Alamudi, F. 2017 'Monitoring Hama Kumbang Tanduk (*Oryctes rhinoceros* L.) pada Tanaman Kelapa Sawit Belum Menghasilkan Di Pt Barito Putera Plantation', *Jurnal Agrisains*, 3(2), Pp. 59–63.
- Lukmana, M. and Alamudi, F. 2018 'Intensitas Serangan Hama Kumbang Tanduk (*Oryctes rhinoceros* L.) Pada Tanaman Kelapa Sawit Belum Menghasilkan Di Pt Barito Putera Plantation', *Jurnal Agrisains*, 4(1), Pp. 11–15.
- Mayaserli, D. P. and Renowati 2015 'Pemanfaatan Air Kelapa Sebagai Sebagai Media Pertumbuhan Sebagai Pupuk Cair Tanaman 1).', *Journal Kesehatan Perintis*, 2(2), Pp. 19–22.
- Muliani, S., Ridwan, A. and Saputra, H. J. 2017 'Tingkat Serangan Beberapa Jenis Hama pada Pertanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Di Pt Widya Unggul Lestari, Kabupaten Mamuju', *Agroplanta*, 6(1), Pp. 29–33.
- Pahan, Iyung. 2012. *Panduan Lengkap Kelapa Sawit, Manajemen Agribisnis Dari Hulu Ke Hilir*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Pahan, Iyung. 2015. *Panduan Teknis Budidaya Kelapa Sawit*. Jakarta : Penebar Swadaya
- Prayitno, S., Indradewa, D. and Sunarminto, B. H. 2008 'Produktivitas Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) yang Dipupuk dengan Tandan Kosong dan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit', *Ilmu Pertanian*, 15(1), Pp. 37–48.
- Putriawati, Inayati, N. and Agrijanti 2018 'Inventarisasi *Bacillus thuringiensis* dengan Metode Cawan Sebar Pada Habitat Hidup Larva *Anopheles* sp Pada Tanaman Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) Di Kabupaten Lombok Tengah', *Jurnal Analis Medika Bio Sains*, 5(1), Pp. 91–95.
- Rangkuti, R. M. 2016 Kajian Biaya Pengendalian Hama Kumbang Tanduk (*Oryctes Rhinoceros*) Secara Kimiawi Pada Tanaman Belum Menghasilkan Kelapa Sawit di Afdeling Iii Pt. Perkebunan Nusantara Iv.
- Sasongko, P. E. 2010 'Studi Kesesuaian Lahan Potensial Untuk Tanaman Kelapa Sawit Di Kabupaten Blitar', *Jurnal Pertanian Mapeta*, Xii(2), Pp. 137–144.
- Senewe, R. E., Wagiman, F. X. and Wiryadiputra, S. 2013 'Tingkat Keefektifan Formulasi Bioinsektisida *Bacillus thuringiensis* Terhadap Hama Penggerek

- Buah Kakao Pada Kondisi Di Lapangan', *Pelita Perkebunan*, 29(2), Pp. 108–119. Available At: <https://core.ac.uk/download/pdf/230373715.pdf>.
- Silitonga, D. E., Bakti, D. and Marheni, M. 2013 'Penggunaan Suspensi Baculovirus Terhadap *Oryctes rhinoceros* L. (Coleoptera : Scarabaeidae) Di Laboratorium', *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 1(4), Pp. 2337–6597.
- Sitoms, J. 2004 'Pengembangan Model Estimasi umur Tanaman Sawit Dengan Menggunakan Data Landsat-Tm', *Jauh dan Pengolahan Data Citra Digital*, 1(1), Pp. 14–19.
- Suhatman, Y., Suryanto, A. and Setyobudi, L. 2016 'Studi Kesesuaian Faktor Lingkungan dan Karakter Morfologi Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Produktif', *Jurnal Produksi Tanaman*, 4(3), Pp. 192–198.
- Sukmawati, E. 2014 'Efektivitas Campuran Protoksin *Bacillus thuringiensis* Subsp . Aizawai dan Konidia *Beauveria bassiana* Terhadap Ulat Grayak *Spodoptera litura* F.', *Teknosains*, 8(1), Pp. 19–30.
- Suriana, Neti. 2019. *Budi Daya Tanaman Kelapa Sawit*. Bhuana Ilmu Populer
- Turnip, K. N. T. And Fajar, B. Al 2021 'Inventarisasi Jenis Hama Dan Cara Pengendaliannya di Pembibitan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Pt. Perkebunan Nusantara Iv Dolok Sinumbang', *Biologica Samudra*, 3(1), Pp. 86–93.
- Wahyuni And Wirawan, H. P. 2017 'Bioinsektisida Bakteri/ Mikroba dan Virus', In *Buletin Informasi Kesehatan Hewan dan Kesehatan Masyarakat*, Pp. 9–23.
- Yohansyah, W. M. And Lubis, I. 2014 'Analisis Produktivitas Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pt. Perdana Inti Sawit Perkasa I, Riau', *Buletin Agrohorti*, 2(1), P. 125. Doi: 10.29244/Agrob.2.1.125-131.
- Yudistina, V., Santoso, M. And Aini, N. 2017 'Hubungan Antara Diameter Batang Dengan Umur Tanaman Kelapa Sawit', *Buana Sains*, 17(1), Pp. 43–48.