

AGRO ESTATE

Jurnal Budidaya Perkebunan Kelapa Sawit dan Karet



Available online <https://www.ejurnal.itsi.ac.id/index.php/JAE>

**ANALISIS TINGKAT SERANGAN KUMBANG TANDUK (*Oryctes rhinoceros*)
PADA KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.) FASE TBM II SEBELUM DAN
SESUDAH APLIKASI INSEKTISIDA MARSHAL (KARBOSULFAN)**

**ANALYSIS OF DIFFERENCES IN RHINOCEROS BEETLE (*Oryctes rhinoceros*)
ATTACK LEVELS ON OIL PALM BEFORE AND AFTER MARSHAL
INSECTICIDE APPLICATION**

**Hartini¹, Siska Septiana^{2*}, Ramses Harianja³, Gilang Samudera⁴, M. Shahid
Aprilian Wijaya⁵, Gilang Pangestu⁶, Ivan H. Togatorop⁷**

^{1,2,3,4,5,6}Program Studi Pengelolaan Perkebunan, Politeknik LPP Yogyakarta, Indonesia

⁷Program Studi Agronomi, Universitas HKBP Nomensen, Indonesia

*Corresponding Email: siskasptiana09@gmail.com

Abstrak

Kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros*) merupakan salah satu hama penting pada tanaman kelapa sawit fase Tanaman Belum Menghasilkan (TBM II) karena menyerang titik tumbuh dan dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Penelitian ini bertujuan mengetahui perbedaan tingkat serangan hama sebelum dan sesudah aplikasi insektisida Marshal berbahan aktif karbosulfan. Penelitian dilakukan di Kebun Kalinta Dua PT Padasa Enam Utama pada 18 blok tanaman kelapa sawit tahun tanam 2023. Pengamatan dilakukan pada Februari 2025 sebelum pengendalian dan Mei 2025 sesudah pengendalian. Data dianalisis menggunakan uji normalitas *Shapiro-Wilk* dan dilanjutkan dengan *Wilcoxon Signed Rank Test* karena data tidak berdistribusi normal. Hasil penelitian menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 ($p < 0,05$), yang berarti terdapat perbedaan nyata tingkat serangan sebelum dan sesudah pengendalian. Secara deskriptif, tingkat serangan menurun dari sekitar 8–9% menjadi 2–3% setelah aplikasi insektisida. Hasil ini menunjukkan bahwa insektisida Marshal berbahan aktif karbosulfan efektif dalam menekan serangan *Oryctes rhinoceros* pada kelapa sawit fase TBM II.

Kata kunci : Karbosulfan, minyak kelapa sawit, kumbang badak, pengendalian hama, fase tanaman belum menghasilkan.

Abstract

*Rhinoceros beetle (*Oryctes rhinoceros*) is an important pest in immature oil palm plantations (TBM II) because it attacks the growing point and inhibits plant growth. This study aimed to determine differences in pest attack levels before and after the application of Marshal insecticide containing carbosulfan. The research was conducted at Kalinta Dua Estate of PT Padasa Enam Utama on 18 oil palm blocks planted in 2023. Observations were carried out in February 2025 before control treatment and in May 2025 after treatment. Data were analyzed using the Shapiro–Wilk normality test followed by the Wilcoxon Signed Rank Test because the data were not normally distributed. The results showed a significance value of 0.000 ($p < 0.05$), indicating a significant difference in attack levels before and after control treatment. Descriptively, the attack level decreased from approximately 8–9% to 2–3% after insecticide application. These findings indicate that Marshal insecticide containing carbosulfan was effective in reducing *Oryctes rhinoceros* attacks on immature oil palm plantations.*

Keywords: *carbosulfan, oil palm, rhinoceros beetle, pest control, immature phase*

PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis quineensis* Jacq.) memegang peranan strategis dalam perekonomian Indonesia, baik sebagai penghasil devisa negara, penyedia lapangan pekerjaan, maupun sumber bahan baku industri pangan, kosmetik, dan bioenergi. Pada tahun 2025, luas perkebunan kelapa sawit di Indonesia tercatat mencapai lebih dari 16 juta hektar dengan produksi Crude Palm Oil (CPO) terus meningkat. Namun, intensifikasi budidaya seringkali diiringi peningkatan tekanan organisme pengganggu tanaman (OPT), salah satunya adalah kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros*). (Lubis & Widanarko, 2011 ; Pahan, 2022).

Fase Tanaman Belum Menghasilkan (TBM) terutama TBM II (umur 1-2 tahun) merupakan periode kritis karena tanaman

masih dalam pembentukan kerangka vegetatif. Kerusakan pada titik tumbuh akibat serangan *Oryctes rhinoceros* dapat menyebabkan kehilangan hasil hingga 69% pada masa awal produksi dan kematian tanaman mencapai 25% jika tidak dikendalikan (Sitinjak, 2018 ; Susanto & Prasetyo, 2019). Gejala khas serangan berupa daun terpotong berbentuk huruf V, lubang pada pelepah, serta busuk pucuk pada serangan berat.

Berbagai metode pengendalian telah dikembangkan, mulai dari mekanis (pengumpulan kumbang), biologis (jamur *Metarhizium anisopliae*, virus *Oryctes*),

hingga penggunaan feromon agregasi. Namun, pada tingkat serangan tinggi dan populasi imago melimpah, pengendalian kimiawi sering dipilih sebagai metode utama karena memiliki efek yang cepat serta mudah diterapkan di lapangan (Bedford, 2014; Zakaria et al., 2024). Insektisida Marshal dengan bahan aktif karbosulfan (golongan karbamat) telah banyak digunakan. Karbosulfan menghambat enzim asetilkolinesterase (AChE), mengakibatkan akumulasi asetilkolin pada sinaps saraf, menyebabkan hipereksitasi, kejang, paralisis, dan kematian serangga. Sifat sistemik terbatasnya memungkinkan perlindungan pada titik tumbuh tanaman (Ware & Whitacre, 2004).

Meskipun demikian, evaluasi efektivitas karbosulfan di lapangan secara ilmiah pada kondisi spesifik perkebunan rakyat dan swasta masih terbatas. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan untuk: (1) mengetahui perbedaan tingkat serangan *Oryctes rhinoceros* sebelum dan sesudah aplikasi insektisida Marshal di Kebun Kalinta Dua; (2) menguji signifikansi penurunan serangan secara statistik; (3) memberikan rekomendasi pengendalian berbasis bukti.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanaman kelapa sawit fase TBM II (tahun tanam 2023) yang berlokasi di Kebun Kaliaanta Dua PT Padasa Enam Utama. Kegiatan penelitian dilakukan pada dua periode pengamatan yaitu bulan Februari 2025 sebagai data sebelum dilakukan pengendalian dan bulan Mei 2025 sebagai data setelah dilakukan pengendalian. Pemilihan dua periode ini bertujuan untuk membandingkan tingkat serangan hama sebelum dan sesudah perlakuan secara langsung pada kondisi lapangan yang seragam.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian lapangan yang menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode komperatif. Pengamatan difokuskan pada objek yang sama dalam dua perlakuan, yaitu sebelum dan setelah aplikasi insektisida Marshal berbahan aktif karbosulfan. Melalui pendekatan ini, perubahan tingkat serangan kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros*) dapat dianalisis sebagai respon terhadap perlakuan yang diberikan di kondisi lapangan.

Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan variabel bebas, terikat, dan kontrol. Variabel bebas (X) merupakan perlakuan pengendalian

hama menggunakan insektisida Marshal (karbosulfan) yang dibedakan menjadi dua tahap, yaitu sebelum dan sesudah aplikasi. Variabel terikat (Y) mencerminkan tingkat serangan kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros*) yang diukur berdasarkan persentase tanaman terserang. Sementara itu, variabel kontrol mencakup umur tanaman, blok pengamatan, metode aplikasi, dosis, serta frekuensi pemberian insektisida yang diseragamkan agar pengaruh variabel lain dapat diminimalkan.

Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data primer yang diperoleh melalui pengamatan langsung di lapangan. Pengumpulan data dilakukan dengan cara mencatat jumlah tanaman yang terserang serta menghitung persentase serangan hama pada setiap blok pengamatan. Pengamatan dilakukan pada 18 blok tanaman kelapa sawit dengan tahun tanam 2023. Data sebelum pengendalian diambil pada bulan Februari 2025, sedangkan data setelah pengendalian diambil pada bulan Mei 2025. Selain itu, data pendukung juga diperoleh dari laporan kebun serta informasi dari pihak manajemen kebun terkait kegiatan pengendalian hama.

Analisis Data

Pengolahan data dilakukan secara bertahap dengan diawali uji normalitas Shapiro–Wilk karena jumlah sampel yang

digunakan kurang dari 50 ($n = 18$) pada taraf nyata $\alpha = 0,05$. Data yang berdistribusi normal dianalisis menggunakan uji paired sample t-test, sedangkan data yang tidak memenuhi asumsi normalitas dianalisis menggunakan uji nonparametrik Wilcoxon Signed Rank Test. Penentuan hasil uji didasarkan pada nilai p-value, di mana H_0 ditolak apabila nilai p-value $< 0,05$ yang menunjukkan adanya perbedaan nyata antara sebelum dan sesudah pengendalian. Sebaliknya, apabila nilai p-value $\geq 0,05$ maka H_0 diterima, sehingga menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Tingkat Serangan Hama *Oryctes rhinoceros*

Data tingkat serangan hama *Oryctes rhinoceros* diperoleh melalui kegiatan pengamatan pada beberapa blok tanaman kelapa sawit sebelum dan sesudah dilakukan tindakan pengendalian. Pengamatan dilakukan pada 18 blok tanaman dalam satu tahun tanam 2023. Data sebelum pengendalian diambil pada bulan Februari 2025, sedangkan data setelah pengendalian diperoleh pada bulan Mei 2025.

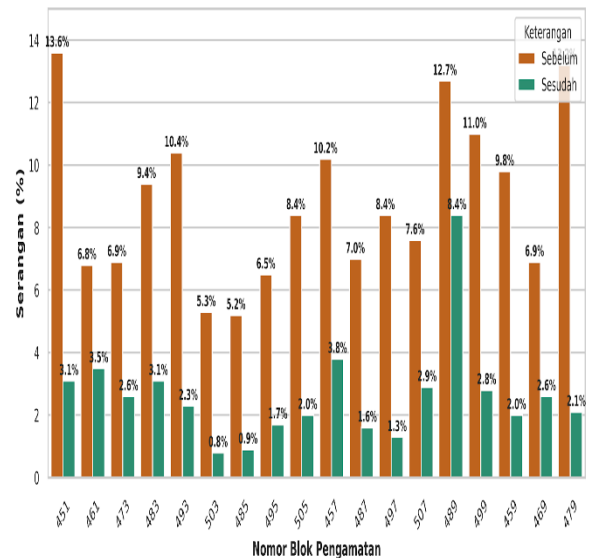
Tabel 1. Data Tingkat Serangan Hama

Oryctes rhinoceros

Tahun Tanam	No Blok	% Serangan Baru Sebelum dikendalikan Terhadap Pokok Sampel	% Serangan Baru Sesudah dikendalikan Terhadap Pokok Sampel
2023	451	13.6	3.1
	461	6.8	3.5
	473	6.9	2.6
	483	9.4	3.1
	493	10.4	2.3
	503	5.3	0.8
	485	5.2	0.9
	495	6.5	1.7
	505	8.4	2.0
	457	10.2	3.8
	487	7.0	1.6
	497	8.4	1.3
	507	6.6	2.9
	489	12.7	8.4
	499	11.0	2.8
	459	9.8	2.0
	469	6.9	2.6
	479	13.2	2.1

Sumber: Data Primer (2026), diolah

Berdasarkan hasil pengamatan, terdapat variasi tingkat serangan hama pada masing-masing blok. Namun secara umum, terlihat adanya penurunan tingkat serangan hama setelah dilakukan pengendalian. Hal ini ditunjukkan oleh nilai persentase serangan baru terhadap pokok sampel yang cenderung lebih rendah setelah pengendalian dibandingkan sebelum pengendalian.



Sumber: Data Primer (2026), diolah
Gambar 1. Grafik Perbandingan Persentase Serangan Baru Oryctes rhinoceros Sebelum (Februari 2025) dan Sesudah (Mei 2025) Aplikasi Insektisida Marshal pada 18 Blok Pengamatan.

Berdasarkan Gambar 1, visualisasi data menunjukkan tren penurunan persentase serangan baru kumbang tanduk (Oryctes rhinoceros) secara konsisten di seluruh (18) blok pengamatan.

Sebelum dilakukan tindakan pengendalian pada Februari 2025, tingkat serangan berkisar antara 5,2% (Blok 485) hingga yang tertinggi mencapai 13,6% (Blok 451). Namun, setelah dilakukan aplikasi insektisida Marshal berbahan aktif karbosulfan, pengamatan pada Mei 2025 menunjukkan penurunan intensitas serangan yang sangat signifikan, di mana seluruh blok berhasil ditekan hingga di bawah 4%, dengan serangan terendah sebesar 0,8% di Blok 503. Hanya Blok 489

yang masih menunjukkan angka serangan di atas 8% (yaitu 8,4%), diduga karena populasi imago awal di blok tersebut atau area sekitarnya memiliki kerapatan yang jauh lebih tinggi sebelum aplikasi.

Uji Normalitas Data

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data tingkat serangan hama *Oryctes rhinoceros* sebelum dan sesudah pengendalian berdistribusi normal atau tidak secara statistik. Pengujian ini penting dilakukan sebagai dasar dalam menentukan jenis analisis statistik yang akan digunakan pada tahap selanjutnya, apakah menggunakan uji parametrik atau nonparametrik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu uji Shapiro–Wilk karena jumlah sampel yang digunakan kurang dari 50 ($n = 18$) dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.

Data dikatakan berdistribusi normal apabila nilai signifikansi (Sig.) $> 0,05$, sedangkan apabila nilai signifikansi $< 0,05$ maka data tidak berdistribusi normal. Hasil pengujian normalitas data disajikan pada tabel berikut.

Tabel 2. Uji Normalitas Data

Variabel Pengamatan	Statistik	df	Sig.	Keterangan
% Serangan Sebelum dikendalikan Februari 2025	0,196	18	0.170	Normal

% Serangan Sesudah dikendalikan Mei 2025	0,224	18	0,000	Tidak Normal
--	-------	----	-------	--------------

Sumber: Data Primer (2026), diolah

Hasil uji normalitas Shapiro–Wilk menunjukkan bahwa data sebelum pengendalian pada Februari 2025 memiliki nilai signifikansi sebesar 0,170 ($p > 0,05$), sehingga data dinyatakan berdistribusi normal. Namun, data setelah pengendalian pada Mei 2025 memperoleh nilai signifikansi sebesar 0,000 ($p < 0,05$), yang berarti data tidak berdistribusi normal. Dengan demikian, data penelitian secara keseluruhan tidak memenuhi asumsi normalitas karena hanya salah satu kelompok data yang berdistribusi normal.

Oleh sebab itu, analisis data dilanjutkan menggunakan metode nonparametrik, yaitu *Wilcoxon Signed Rank Test*. Uji ini digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan tingkat serangan hama sebelum dan sesudah dilakukan pengendalian.

Uji Hipotesis *Wilcoxon Signed Rank Test*

Uji Hipotesis *Wilcoxon Signed Rank Test* digunakan untuk mengetahui adanya perbedaan tingkat serangan hama *Oryctes rhinoceros* sebelum dan sesudah dikendalikan karena data tidak memenuhi asumsi normalitas. Pengujian dilakukan pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Data hasil

pengujian dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 3. Uji Hipotesis *Wilcoxon Signed Rank Test*

Perbandingan	Sig (2-tailed)	Keterangan
Tingkat Serangan Sebelum Februari 2025 dan Sesudah Mei 2025	0,000	Berbeda Signifikan

Sumber: Data Primer (2026), diolah

Berdasarkan uji *Wilcoxon Signed Rank Test*, diperoleh nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,000 yang lebih kecil dari 0,05. Nilai tersebut menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna antara kondisi sebelum pengendalian pada Februari 2025 dan sesudah pengendalian pada Mei 2025. Oleh karena itu, H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang berarti upaya pengendalian yang diterapkan memberikan efek nyata dalam menurunkan tingkat serangan hama.

Berdasarkan hasil uji *Wilcoxon Signed Rank Test*, diperoleh nilai signifikansi (p-value) $< 0,05$ yang menunjukkan adanya perbedaan nyata pada tingkat serangan hama sebelum dan sesudah dilakukan pengendalian.. Hal ini mengindikasikan bahwa perlakuan yang diberikan berupa aplikasi insektisida Marshal (karbosulfan) efektif dalam menekan tingkat serangan *Oryctes rhinoceros*. Penurunan tingkat serangan yang terjadi secara konsisten pada hampir

seluruh blok pengamatan memperkuat hasil analisis statistik tersebut.

Efektivitas pengendalian ini tidak terlepas dari karakteristik bahan aktif karbosulfan sebagai insektisida dari golongan karbamat yang bekerja sebagai racun saraf. Karbosulfan memiliki mekanisme kerja dengan menghambat aktivitas enzim asetilkolinesterase pada sistem saraf serangga. Enzim asetilkolinesterase berperan dalam menguraikan neurotransmitter asetilkolin setelah terjadi penghantaran impuls saraf. Ketika enzim ini terhambat, maka asetilkolin akan terakumulasi pada celah sinaps, sehingga menyebabkan gangguan pada sistem saraf serangga. Akumulasi asetilkolin yang berlebihan menyebabkan impuls saraf terus-menerus berlangsung tanpa kontrol, yang mengakibatkan kejang (spasme), kelumpuhan, dan pada akhirnya kematian serangga. Pada hama kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros*), kondisi ini menyebabkan terganggunya aktivitas makan dan pergerakan, sehingga hama tidak mampu lagi merusak jaringan tanaman. Dalam waktu tertentu, hama akan mengalami kematian akibat gangguan sistem saraf yang fatal. Selain bekerja sebagai racun kontak dan racun lambung, karbosulfan juga memiliki sifat sistemik terbatas. Artinya, bahan aktif memiliki kemampuan untuk terdistribusi dalam jaringan tanaman, sehingga perlindungan

diberikan dari dalam jaringan tanaman itu sendiri. Pada tanaman kelapa sawit, terutama pada bagian titik tumbuh yang menjadi target utama serangan *Oryctes rhinoceros*, keberadaan bahan aktif di dalam jaringan tanaman akan meningkatkan efektivitas pengendalian karena hama akan terpapar insektisida saat melakukan aktivitas makan. Keunggulan lain dari karbosulfan adalah efek kerja cepat (knockdown effect), sehingga mampu menurunkan populasi hama dalam waktu relatif singkat. Hal ini sangat penting terutama pada fase TBM, di mana tanaman masih dalam kondisi rentan dan kerusakan pada titik tumbuh dapat berdampak besar terhadap pertumbuhan tanaman di masa mendatang. Dengan adanya efek kerja cepat, potensi kerusakan lebih lanjut dapat ditekan secara optimal.

Penelitian ini menunjukkan hasil yang sejalan dengan studi sebelumnya yang mengemukakan bahwa insektisida berbahan aktif karbosulfan efektif dalam mengendalikan berbagai jenis hama pada tanaman perkebunan (Zakaria, et al., 2024). Selain itu, penggunaan insektisida juga dinilai lebih efektif dibandingkan metode lain pada kondisi serangan hama yang tinggi, karena mampu bekerja secara langsung terhadap organisme sasaran.

Meskipun demikian, penggunaan insektisida kimia tetap perlu dilakukan secara bijaksana dan sesuai dengan dosis

serta prosedur yang dianjurkan. Penggunaan yang berlebihan penggunaan tersebut dapat memicu dampak yang tidak diinginkan, seperti resistensi pada hama dan gangguan terhadap lingkungan, serta gangguan terhadap organisme non-target. Oleh karena itu, pengendalian hama kumbang tanduk sebaiknya dilakukan secara terpadu dengan mengombinasikan metode mekanis, biologis, dan kimiawi dalam konsep Pengendalian Hama Terpadu (PHT). Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi insektisida Marshal berbahan aktif karbosulfan efektif dalam menurunkan insensitas serangan hama kumbang tanduk pada kelapa sawit fase TBM II. Penurunan tingkat serangan yang signifikan secara statistik serta didukung oleh mekanisme kerja bahan aktif yang jelas menjadi dasar bahwa insektisida ini dapat diterapkan sebagai bagian dari strategi pengelolaan hama yang efektif di perkebunan kelapa sawit.

Representasi grafis pada Gambar 1 memperjelas efektivitas operasional dari knockdown effect (efek kerja cepat) insektisida berbahan aktif karbosulfan di lapangan. Penurunan tajam visual ini sejalan dengan teori yang dikemukakan oleh Ware & Whitacre (2004), di mana sifat racun kontak-lambung serta kemampuan sistemik terbatas karbosulfan mampu masuk ke dalam jaringan titik tumbuh kelapa sawit

fase TBM II, memaksa penghentian aktivitas makan hama secara mendadak akibat kelumpuhan sistem saraf.

Secara komparatif, keberhasilan penekanan hama hingga menyentuh rata-rata 2–3% ini membuktikan efisiensi yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan metode mekanis murni atau aplikasi agens hayati seperti *Metarhizium anisopliae* pada tingkat serangan tinggi, yang menurut penelitian Sitinjak (2018) membutuhkan waktu inkubasi dan paparan yang lebih lama untuk mencapai mortalitas imago yang setara.

Dengan demikian, kebaruan (novelty) yang disajikan melalui grafik ini memberikan konfirmasi penting bagi manajemen perkebunan komersial berskala besar, bahwa intervensi kimiawi menggunakan Marshal efektif sebagai langkah mitigasi darurat ketika persentase serangan di blok tanaman telah melampaui ambang batas toleransi normal pada fase vegetatif kritis.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pengendalian menggunakan insektisida Marshal berbahan aktif karbosulfan memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat serangan hama kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros*) pada tanaman kelapa sawit fase TBM II. Hasil uji Wilcoxon Signed Rank

Test menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 ($p < 0,05$), yang menandakan adanya perbedaan signifikan antara sebelum dan sesudah pengendalian. Secara deskriptif, tingkat serangan hama menurun dari sekitar 8–9% menjadi 2–3% setelah aplikasi insektisida. Dengan demikian, insektisida Marshal (karbosulfan) terbukti efektif dalam menekan serangan *Oryctes rhinoceros* dan dapat digunakan sebagai salah satu metode pengendalian yang efisien di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bedford, G. O. (2014). Advances in the control of rhinoceros beetle, *Oryctes rhinoceros* in oil palm. *Journal of Oil Palm Research*, 26(3), 193–204. EPA (Environmental Protection Agency). (2018). *Carbosulfan: Human Health Risk Assessment*. Washington DC: US EPA.
- Lubis, Rustam Efendi dan Agus Widanarko, (2011). *Buku Pintar Kelapa Sawit*. Jakarta: Agromedia Pustaka Cet.1
- Pahan, I. (2022). *Panduan Lengkap Kelapa Sawit: Manajemen Agribisnis dari Hulu ke Hilir*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sitinjak, S. E. (2018). Uji Efektivitas Jamur Entomopatogen *Metarhizium anisopliae* dan *Beauveria bassiana* terhadap Larva Kumbang Tanduk (*Oryctes rhinoceros*) pada Chirop Batang Kelapa Sawit

(Skripsi). Universitas Medan Area, Medan.

Susanto, A., & Prasetyo, A. E. (2019). Kerusakan titik tumbuh akibat serangan *Oryctes rhinoceros* dan pengaruhnya terhadap produksi kelapa sawit. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*, 27(2), 101-113.

Ware, G. W., & Whitacre, D. M. (2004). *The Pesticide Book* (6th ed.). Willoughby: MeisterPro.

Zakaria, A., Shah, B., Rafie, A., & Jalinas, J. (2024). Effectiveness of selected chemical insecticides in controlling RPW within the coconut palm trunk. Evaluation including carbosulfan vs cypermethrin and acephate. *Agriculture, Forestry and Fisheries*,