

SKRIPSI

**PENGARUH INSEKTISIDA SINTETIK TERHADAP
POPULASI KUMBANG PENYERBUK BUNGA KELAPA
SAWIT *Elaeidobius kamerunicus* Faust**

***EFFECT OF SYNTHETIC INSECTICIDES ON THE
POPULATION OF PALM OIL FLOWER POLLINATOR
BEETLES *Elaeidobius kamerunicus* Faust***



**Eko Purwanto
05081382126076**

**PROGRAM STUDI PROTEKSI TANAMAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

SUMMARY

EKO PURWANTO. Effect Of Synthetic Insecticides On The Population Of Palm Oil Flower Pollinator Beetles *Elaeidobius kamerunicus* Faust (**Supervised by: CHANDRA IRSAN and ERISE ANGGRAINI**).

Oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) is the most important oil-producing crop in the world. When compared to other oilseeds, oil palm can produce yields up to six times higher in oil production per area. Therefore, oil palm has become one of the most attractive crops for agribusiness and social promotion and economic development programs. The high production of palm oil certainly requires pollination by insects. One of the pollinating insects often found in oil palm plantations is the African oil palm pollinating beetle or often known as *E. kamerunicus*. In controlling pests in oil palm plantations, the use of synthetic insecticides has always been the first choice of most plantations by spraying on the leaves. However, the use of broad-spectrum pesticides can reduce the population of *E. kamerunicus* beetles. Therefore, this study aimed to determine the effect of synthetic insecticide application by injection on the population of *E. kamerunicus* pollinator beetles.

This research was conducted on 5-10 years old of oil palm plants in the plantation of PT Roempoen Enam Bersaudara, Muara Enim Regency, South Sumatra. The study was conducted by using a Randomized Group Design (RAK) based on treatment plots with the main road of the oil palm plantation. The population observations of oil palm pollinator beetle *E. kamerunicus* were conducted every 3 days in a month, with the experiment consisted of 4 replicates, 8 insecticide treatments, and 1 control marked with different colored bands. Each treatment was repeated 4 times, each treatment consisted of 4 oil palm trees with a total of 144 oil palm plants. The results showed that insecticides had no effect on the population of *E. kamerunicus* beetles in male flowers of oil palm. Fluctuations in the population of *E. kamerunicus* beetles in male flowers were caused by the condition of oil palm flowers, such as the absence of pollen in male flowers (dry) and the absence of oil palm male flowers.

Keywords: Oil palm, *Elaeidobius kamerunicus*, synthetic insecticides

RINGKASAN

EKO PURWANTO. Pengaruh Insektisida Sintetik terhadap Populasi Kumbang Penyerbuk Bunga Kelapa Sawit *Elaeidobius kamerunicus* (Dibimbing oleh: **CHANDRA IRSAN dan ERISE ANGGRAINI**).

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan tanaman penghasil minyak yang paling penting di dunia. Jika dibandingkan dengan biji minyak lainnya, kelapa sawit dapat menghasilkan hasil panen mencapai enam kali lebih tinggi dalam produksi minyak per area. Oleh karena itu, tanaman kelapa sawit menjadi salah satu tanaman yang menarik bagi agribisnis dan promosi program pembangunan sosial dan ekonomi. Tingginya produksi minyak kelapa sawit tentunya memerlukan penyerbukan oleh serangga. Salah satu serangga penyerbuk yang sering ditemukan di Perkebunan kelapa sawit ialah kumbang penyerbuk kelapa sawit Afrika atau sering dikenal sebagai *E. kamerunicus*. Dalam mengendalikan hama di perkebunan kelapa sawit, penggunaan insektisida sintetik selalu menjadi pilihan utama sebagian besar perkebunan yang dilakukan dengan penyemprotan di bagian daun. Namun, penggunaan pestisida dalam spektrum yang luas dapat menurunkan populasi kumbang *E. kamerunicus*. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi insektisida sintetik dengan cara injeksi terhadap populasi kumbang penyerbuk *E. kamerunicus*.

Penelitian ini dilaksanakan pada tanaman kelapa sawit yang berumur 5-10 tahun di pekebunan PT. Roempoen Enam Bersaudara, Kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan. Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang didasarkan pada petak perlakuan dengan jalan utama di kebun kelapa sawit tersebut. Pengamatan populasi kumbang penyerbuk kelapa sawit *E. kamerunicus* dilakukan 3 hari sekali selama 1 bulan, dengan percobaan terdiri dari 4 ulangan, 8 perlakuan insektisida, dan 1 kontrol yang ditandai dengan pita berbeda warna. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali, setiap perlakuan terdiri dari 4 pohon kelapa sawit dengan total 144 tanaman kelapa sawit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa insektisida tidak berpengaruh terhadap populasi kumbang *E. kamerunicus* pada bunga jantan kelapa sawit. Fluktuasi populasi kumbang *E. kamerunicus* pada bunga jantan disebabkan oleh keadaan bunga kelapa sawit, seperti tidak adanya serbuk sari pada bunga jantan (kering) dan tidak adanya bunga jantan kelapa sawit.

Kata kunci: Kelapa sawit, *Elaeidobius kamerunicus*, insektisida sintetik

SKRIPSI

**PENGARUH INSEKTISIDA SINTETIK TERHADAP
POPULASI KUMBANG PENYERBUK BUNGA KELAPA
SAWIT *Elaeidobius kamerunicus* Faust**

***EFFECT OF SYNTHETIC INSECTICIDES ON THE
POPULATION OF PALM OIL FLOWER POLLINATOR
BEETLES *Elaeidobius kamerunicus* Faust***

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



**Eko Purwanto
05081382126076**

**PROGRAM STUDI PROTEKSI TANAMA
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH INSEKTISIDA SINTETIK TERHADAP POPULASI KUMBANG PENYERBUK BUNGA KELAPA SAWIT *Elaeidobius kamerunicus* Faust

SKRIPSI

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

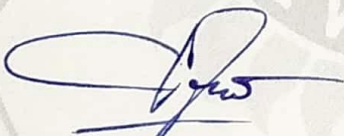
Oleh


Eko Purwanto
05081382126076

Indralaya, 18 Desember 2024

Pembimbing I


Pembimbing II


Dr. Ir. Chandra Irsan, M.Si.
NIP 196502191989031004


Erise Anggraini, S.P., M.Si., Ph.D.
NIP 198902232012122001

Mengetahui,
Wakil Dekan Fakultas Pertanian




Prof. Ir. Fildi Pratama, M.Se.(Hons).Ph.D
NIP 196606301992032002

Skripsi dengan judul “Pengaruh Insektisida Sintetik terhadap Populasi Kumbang Penyerbuk Bunga Kelapa Sawit *Elaeidobius kamerunicus* Faust” oleh Eko Purwanto telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 18 Desember 2024 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

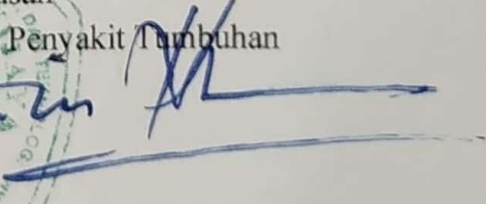
Komisi Penguji

1. Dr. Ir. Chandra Irsan, M.Si. Ketua Panitia
NIP 196502191989031004 
2. Erise Anggraini, S.P., M.Si., Ph.D. Sekretaris Panitia
NIP 198902232012122001 
3. Dr. Ir. Harman Hamidson M.P. Ketua Penguji
NIP 196207101988111001 
4. Prof. Dr. Ir. Nurhayati M.Si. Anggota Penguji
NIP 196202021991032001 

ILMU ALAT PENGABDIAN

Indralaya, 18 Desember 2024
Ketua Jurusan
Hama dan Penyakit Tumbuhan




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

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Eko Purwanto

Nim : 05081382126076

Judul : Pengaruh Insektisida Sintetik terhadap Populasi Kumbang Penyerbuk
Bunga Kelapa Sawit *Elaeidobius Kamerunicus* Faust

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil skripsi saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiarasi dalam skripsi 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, 18 Desember 2024



5BAAMX139293920 Eko Purwanto
05081383126076

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 02 Desember 2002 di Suka Damai Baru, merupakan anak kedua dari kedua bersaudara. Orang tua bernama Sutardi dan Sumini. Pendidikan sekolah dasar diselesaikan pada tahun 2015 di SDN 2 Suka Damai Baru, Sekolah Menengah Pertama pada tahun 2018 di SMPN 3 Sungai Lilin, dan Sekolah Menengah Atas tahun 2021 di SMAN 3 Sungai Lilin, melanjutkan pendidikan perguruan tinggi di Program Studi Proteksi Tanaman, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur USMB (Ujian Saringan Masuk Bersama).

Penulis pernah menjadi Badan Pengurus Harian (BPH) selama perkuliahan yaitu anggota Departemen Seni dan Olahraga (Senior) Himpunan Mahasiswa Proteksi Tanaman (HIMAPRO) pada tahun 2023-2024. Penulis juga aktif dalam bidang akademik yakni menjadi asisten praktikum Pestisida dan Teknik Aplikasi 2023, Penulis juga pernah mengikuti Program Kampus Merdeka yaitu APSITA (Asosiasi Program Studi Proteksi Tanaman Indonesia) di Universitas Gadjah Mada 2023.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT. karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Insektisida Sintetik terhadap Populasi Kumbang Penyerbuk Bunga Kelapa Sawit *Elaeidobius kamerunicus* Faust”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Pertanian di Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dr. Ir. Chandra Irsan, M.Si dan Ibu Erise Anggraini, S.P., M.Si., P.hD selaku dosen pembimbing skripsi atas perhatian dan kesabarannya dalam membimbing, memberikan arahan, wawasan, dan motivasi kepada penulis, serta kepada Bapak Arsi, M.Si. yang telah membantu dan memberikan arahan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada pihak PT. Roempoen Enam Bersaudara, Kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan. Terimakasih juga kepada kedua orang tua dan saudara yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan kepada penulis. Tidak lupa juga penulis ucapkan terimakasih kepada Ade Nabila, kepada teman sepembimbing, kepada sahabat yaitu Rafi, Dwiki, Zaki, Ghozi, Sultoni, Barokah, Darma, Rasyid, Bayu, Uwais, Tisna, dan Baim serta kepada teman-teman seperjuangan HPT 21 yang telah memberikan masukan serta dukungan dalam menyelesaikan penelitian ini.

Penulis sangat sadar dan menyadari bahwa skripsi ini terdapat kesalahan dan kekurangan. Maka dari itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun agar bisa menjadi lebih baik lagi kedepannya. Semoga tujuan dari penelitian ini dapat tercapai, sehingga bisa memberikan manfaat bagi semua orang yang membacanya.

Indralaya, 18 Desember 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiiiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Hipotesis	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Kelapa Sawit (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.)	4
2.2. Syarat Tumbuh.....	4
2.3. Klasifikasi Tanaman Kelapa Sawit.....	5
2.4. Morfologi Tanaman Kelapa Sawit.....	5
2.4.1. Daun.....	5
2.4.2. Batang	6
2.4.3. Akar.....	6
2.4.4. Bunga	7
2.4.5. Buah	8
2.5. Kumbang Penyerbuk <i>Elaeidobius kamerunicus</i>	8
2.5.1. Klasifikasi	9
2.5.2. Biologi <i>Elaeidobius kamerunicus</i>	9
2.5.3. Morfologi	10
2.5.3.1. Telur dan Larva.....	10
2.5.3.2. Pupa dan Imago.....	11
2.6. Pestisida	13
2.6.1. Pestisida Sintetik.....	13

2.6.2.	Cara Kerja Racun Pesticida.....	13
2.6.2.1.	Racun Kontak.....	13
2.6.2.2.	Racun Sistemik	14
2.6.2.3.	Racun Perut.....	14
2.6.2.4.	Racun Perafasan.....	14
BAB 3	METODOLOGI PENELITIAN.....	15
3.1.	Tempat dan Waktu.....	15
3.2.	Alat dan Bahan.....	15
3.3.	Metode Penelitian	15
3.4.	Cara Kerja	16
3.4.1.	Pengamatan Awal Kumbang Penyerbuk <i>Elaeidobius kamerunicus</i> ..	16
3.4.2.	Pengaplikasian Insektisida	16
3.4.3.	Identifikasi	17
3.5.	Parameter Pengamatan.....	17
3.5.1.	Pengamatan Populasi <i>Elaeidobius kamerunicus</i> setelah Aplikasi	17
3.5.2.	Pengamatan Perilaku Kumbang Penyerbuk <i>Elaeidobius kamerunicus</i> Sebelum dan Sesudah Aplikasi Insektisida	17
3.6.	Analisis Data.....	18
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
1.1.	Populasi Kumbang <i>Elaeidobius kamerunicus</i> di Bunga Jantan setelah Pengaplikasian Pesticida Sintetik.....	19
4.1.2.	Grafik Populasi <i>Elaeidobius kamerunicus</i> pada Bunga Jantan Kelapa Sawit	20
4.1.3.	Hubungan Insektisida Sintetik dengan Populasi Kumbang Penyerbuk Bunga Kelapa Sawit.....	21
4.1.4.	Morfologi <i>Elaeidobius kamerunicus</i>	21
4.1.5.	Habitat Kumbang <i>Elaeidobius kamerunicus</i>	22
4.2.	Pembahasan.....	22
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN.....	25
5.1.	Kesimpulan	25
5.2.	Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	33

DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1. Bahan aktif dan formulasi insektisida yang digunakan pada penelitian.....	16
4.1. Rata-rata populasi <i>Elaeidobius kamerunicus</i> pada bunga jantan kelapa sawit sebelum dan setelah diaplikasikan pestisida sintetik pada pengamatan 1-5	19
4.2. Populasi <i>Elaeidobius kamerunicus</i> pada bunga Jantan kelapa sawit setelah diaplikasikan pestisida pada pengamatan 6-10.....	20

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Daun kelapa sawit	6
2.2. Batang kelapa sawit	6
2.3. Akar kelapa sawit.....	7
2.4. Bunga kelapa sawit	7
2.5. Buah kelapa sawit	8
2.6. Stadia telur dan larva <i>Elaeidobius kamerunicus</i>	11
2.7. Stadia pupa dan imago <i>Elaeidobius kamerunicus</i>	12
3.1. Titik Lokasi pengambilan sampel di PT. Roempon Enam Bersaudara, Kec. Sungai Rotan (Tanda Merah)	15
4.1. Grafik populasi kumbang <i>Elaeidobius kamerunicus</i> pada pengamatan ke-1 sampai pengamatan ke-10	21
4.2. Imago kumbang <i>Elaeidobius kamerunicus</i> Jantan dan betina	22
4.3. Kerumunan kumbang <i>Elaeidobius kamerunicus</i> pada bunga jantan kelapa sawit.....	22

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Rata-Rata Populasi	33
2. Dokumentasi Bunga Tanaman Kelapa Sawit di Lapangan	34

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kelapa sawit atau disebut juga (*Elaeis guineensis* Jacq.) adalah tanaman penghasil minyak yang paling penting didunia. Kelapa sawit adalah salah satu tanaman yang menghasilkan minyak nabati tertinggi diantara minyak nabati yang lain (Bhagya *et al.*, 2020). United States Departemen of Agriculture (USDA) resmi menyatakan bahwa negara Indonesia ialah salah satu negara penghasil utama minyak sawit (Kaniapan *et al.*, 2021). Pada perkebunan kelapa sawit, kelapa sawit menghasilkan hasil panen mencapai enam kali lebih tinggi dalam produksi minyak per area jika dibandingkan dengan biji minyak lainnya. Oleh karena itu, tanaman kelapa sawit menjadi salah satu tanaman yang menarik bagi agribisnis dan promosi program pembangunan sosial dan ekonomi. Tingginya produksi minyak kelapa sawit tentunya memerlukan penyerbukan yang baik dan sebagian besar dilakukan oleh spesies kumbang penyerbuk kelapa sawit Afrika atau sering dikenal sebagai *Elaeidobius kamerunicus* Faust (Coleoptera: *Curculionidae*) (Yousefi. *et al.*, 2021).

Kelapa sawit adalah tanaman penting di Indonesia yang memiliki bunga jantan dan betina terpisah, sehingga membutuhkan serbuk sari yang harus dipindahkan oleh angin atau serangga (Prasetyo dan Susanto, 2019). Kumbang penyerbuk kelapa sawit *E. kamerunicus* diperkenalkan ke Semenanjung Malaysia dari Kamerun, Afrika Barat pada tahun 1981, kemudian dilepaskan ke Indonesia pada tahun 1983 (Syahputra *et al.*, 2018). Kumbang ini merupakan penyerbuk yang sangat efisien karena membawa serbuk sari yang melimpah dan memiliki kemampuan pencarian yang baik pada perbungaan jantan. Kumbang ini sangat bergantung pada perbungaan jantan kelapa sawit. Kumbang dewasa memakan serbuk sari kelapa sawit dan bertelur diperbungaan jantan antesis. Setelah pengenalan, kumbang menyebar dengan cepat dan mengembangkan populasi besar disemua perkebunan kelapa sawit di Indonesia, kumbang penyerbuk sangat tersebar luas (Setyawan *et al.*, 2020).

Penyerbukan pada kelapa sawit umumnya dilakukan oleh serangga. Serangga yang paling efektif untuk penyerbukan adalah *E. kamerunicus* dan *E.*

plagiatus (Hafif *et al.*, 2014). Turunnya populasi dari kumbang penyerbuk ini diperkebunan kelapa sawit adalah penyebab rendahnya produksi (Sujadi dan Supena, 2020). Penurunan populasi *E. kamerunicus* di Indonesia dalam beberapa tahun terakhir dan kondisi ini dapat mempengaruhi nilai dari bunga yang berhasil menjadi buah kelapa sawit (Putri *et al.*, 2023). *E. kamerunicus* menyelesaikan siklus hidupnya dalam lima tahap fase telur, neonatus, larva 1, larva 2, larva 3, nimfa, fase nimfa-dewasa secara berurutan. Harapan hidup rata-rata kumbang betina dan jantan masing-masing sekitar 31.226,47 dan 27.962,99 hari (Yousefi *et al.*, 2020).

Penggunaan insektisida selalu menjadi salah satu pilihan utama sebagian besar kelapa sawit dalam mengatasi berbagai serangan hama utama kelapa sawit seperti ulat pemakan daun dan ulat pengerek buah (Mohamad *et al.*, 2023). Insektisida secara efektif mampu mengurangi populasi hama yang menyebabkan kerusakan parah pada tanaman kelapa sawit hingga dibawah ambang ekonomi. Pengaplikasian insektisida dilapangan dalam mengendalikan berbagai hama seperti ulat kantung, ulat api, dan ulat bulu dapat dilakukan dengan berbagai cara, tetapi secara umum ialah dengan cara penyemprotan pada bagian daun kelapa sawit. Namun, penyemprotan insektisida dalam spektrum luas dapat menurunkan populasi kumbang penyerbuk *E. kamerunicus* (Gultom *et al.*, 2023). Terdapat berbagai jenis insektisida yang bisa digunakan oleh petani dalam menekan maupun mengendalikan serangga hama pada duan kelapa sawit yaitu ulat kantung, ulat api, dan ulat bulu. Adapun penggunaan bthuringiensis dan fipronil umumnya digunakan untuk mengatasi hama pengerek buah (Murphy *et al.*, 2021).

1.2. Rumusan Masalah

Apakah aplikasi insektisida secara injeksi dapat mempengaruhi populasi kumbang penyerbuk kelapa sawit *E. kamerunicus*.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh aplikasi insektisida sintetik dengan cara injeksi terhadap populasi kumbang penyerbuk *E. kamerunicus*.

1.4. Hipotesis

Diduga aplikasi insektisida sintetik berpengaruh terhadap populasi kumbang penyerbuk kelapa sawit *E. kamerunicus*.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan informasi tentang manfaat dari adanya populasi kumbang penyerbuk bunga tanaman kelapa sawit dilakukan secara injeksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, I. 2023. Merancang Kelapa Sawit Sebagai Komoditi Unggulan Nasional. Diterbitkan, dicetak, dan didistribusikan oleh PT. Literasi Nusantara Abadi Grup. Perumahan Puncak Joyo Agung Residence Kav. B11 Merjosari Kecamatan Lowokwaru Kota Malang 65144
- Adolph R. 2016. Pemanfaatan limbah kulit bawang merah untuk pestisida nabati sebagai alternatif pestisida sintetis tedy. 5(2):1–23.
- Aji A., Bahri S., Raihan S. 2017. Pembuatan Pestisida Dari Daun Kerinyu Dengan Menggunakan Sabun Colek Dan Minyak Tanah Sebagai Bahan Pencampur (Active Ingredients). *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 5(2):8. <https://doi.org/10.29103/jtku.v5i2.85>
- Anggraini D., Rustam R. 2021. Efektivitas berbagai konsentrasi ekstrak daun sirih hutan (*Piper aduncum* L.) Dalam mengendalikan ulat grayak jagung (*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith). *Jurnal Agroteknologi*, 13(2):77–84.
- Ariyanti M., Maxiselly Y., Rosniawaty S., Indrawan RA. 2019. Pertumbuhan Kelapa Sawit Belum Menghasilkan Dengan Pemberian Pupuk Organik Asal Pelepah Kelapa Sawit Dan Asam Humat. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*, 27(2):71–82.
- Azaman MIH., Mohd Khalid MR., Md Radzi MKF., Mohd Bakri MA. 2023. Performance Comparison of Trunk Injection Mechanisms for *Ganoderma* Control. *Advances in Agricultural and Food Research Journal*.
- Bakara RD, Tambunan VB, Apriyanto A, Kusumah YM, Sahari B, Buchori D. 2020. Genetic Diversity and Population Structure in *Elaeidobius kamerunicus* (Coleoptera: Curculionidae) Inferred from mt DNA COI and Microsatellite Markers. 8(2):273–284.
- Bhagya HP., Kalyana, Babu B, Gangadharappa PM, Naika MBN, Satish D, Mathur RK. 2020. Identification Of Qtls In Oil Palm (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Using SSR Markers Through Association Mapping. *Journal of Genetics*, 99 (1):122-154 <https://doi.org/10.1007/s12041-020-1180-4>
- Buambitun DG, Salaki CL, Manueke J, Dien MF. (2015). Preferensi pada Media Penularan dan Pemberian Pakan terhadap Produksi Telur Sexava nubila Stal. (Orthoptera; Tettigonidae). *Jurnal Eugenia*, 21(2):55–61.
- Daryono D, Alkas TR. 2018. Pemanfaatan Limbah Pelepah Dan Daun Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Sebagai Pupuk Kompos Utilization Of Waste District And Palm Oil Leaves (*Elaeis guineensis* jacq) As Composted Fertilizers. *Jurnal Hutan Tropis*, 5 (3):188.
- Dzulhelmi MN, Razi AN, Kalog NSF, Murdi AF, Su S, Hazmi IR 2022. Assessment on Pollen Carrying Capacity and Pollen Viability of *Elaeidobius kamerunicus* (Coleoptera: Curculionidae). *Philippine Agricultural Scientist*, 105 (3): 309–314.

- Endy, Dib F, Muflihati 2019. Sifat Fisik Dan Mekanik Batang Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Berdasarkan Pada Posisi Ketinggian Batang. *Jurnal Hutan Lestari*, 2 (2): 249–256.
- Embrikawentar Z., Ratnasari E. 2019. Efektivitas Ekstrak Daun Sukun (*Artocarpus altilis*) terhadap Mortalitas Hama Walang Sangit (*Leptocorisa acuta*) The Effectiveness of Leaves Extract of Breadfruit (*Artocarpus altilis*) on the Mortality of Paddy Bug Pest (*Leptocorisa acuta*). *EJournal Unesa*, 8(3):196–200.
- Fitraini AA, Bakti D, Hasanuddin, Prasetyo AE, Rozziانشa TAP 2018 Biologi Serangga Penyerbuk (*Elaeidobius kamerunicus* Faust) (Coleoptera : Curculionidae) pada Tanaman Kelapa Sawit di Daerah Dataran Tinggi. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*, 6 (4): 885–891.
- Gintin EN, Pradiko I, Farrasati R, Rahutomo S. 2020. Pengaruh rock phosphate dan dolomit terhadap distribusi perakaran tanaman kelapa sawit pada tanah ultisols. *Agrikultura*, 31 (1): 32-45
- Girsang RJ, Tobing MC, Pangestuningsih Y. 2017. Biologi Serangga Penyerbuk *Elaeidobius Kamerunicus* (Coleoptera: Curculionidae) Setelah 33 Tahun di Introduksi di Sumatera Utara. *Jurnal Biologi*, 5 (2): 348–354.
- Gultom K, Kesehatan I, Masyarakat K, Ramadhani S, Herdinda S, Hasibuan A 2023. Analisis Sistem Pengolahan Kelapa Sawit Dan Pemanfaatan Limbah Kelapa Sawit Di Pt. Perkebunan Nusantara Iv Unit Dolok Ilir. *Cross-Border*, 6(2), 1167–1174.
- Guntur B, Hanum C, Rahmawati N. 2023. Morphology of Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) Seedlings under Drought Stress with Oil Palm Shell Ash and *Aspergillus niger* treatment. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1188 (1).
- Hafif B, Ernawati R, Pujiarti Y. 2014. Opportunities for Increasing the Productivity of Smallholders Oil Palm In Lampung Province. *Jurnal Littri*, 20 (2): 100–108.
- Haran J, Ndzana, Abanda RFX, Benoit L, Bakoumé C, Beaudoin-Ollivier L. 2020. Multilocus phylogeography of the world populations of *Elaeidobius kamerunicus* (Coleoptera, Curculionidae), pollinator of the palm *Elaeis guineensis*. *Bulletin of Entomological Research*, 110(5):654–662.
- Hartini E. 2014. Kontaminasi Residu Pestisida Dalam Buah Melon (Studi Kasus Pada Petani Di Kecamatan Penawangan). *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 10(1):96–102.
- Hayat AMF., Nurazizah W., Rahman SF., Sunu B., Makassar PM., Diri AP. 2023. Hubungan pengetahuan dan sikap petani dengan pemakaian alat pelindung diri (APD) saat penyemprotan pestisida. 7(1)16278–16285.
- Hodge GA. 2018. Dampak Penggunaan Insektisida Sistemik terhadap Perkembangan Serangga Penyerbuk Kelapa Sawit *Elaeidobius kamerunicus*

- Faust (Coleoptera : Curculionidae). 6 (2): 330–338.
- Huri VT, Yaherwandi, Efendi S. 2022. Dinamika Populasi *Elaeidobius kamerunicus* Faust. (Coleoptera : Curculionidae) pada Kelapa Sawit Aksesori Kamerun Dan Angola. *AGRISAINTEFIKA: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 6 (1): 5–12. <https://doi.org/10.32585/ags.v6i1.1646>
- Husna SN., Priyono B., Darwi A. 2014. Efikasi ekstrak daun lengkuas terhadap mortalitas larva nyamuk anopheles aconitus. *Unnes Journal of Life Science*, 1(1):42–46.
- Idris I, Mayerni R, Warnita W. 2020. Karakterisasi Morfologi Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Kebun Binaan PPKS Kabupaten Dharmasraya. *Jurnal Riset Perkebunan (JRP)*, 1 (1): 45–53.
- Kaniapan S, Hassan SYH, Nesan KP, Azeem, M. 2021. The utilisation of palm oil and oil palm residues and the related challenges as a sustainable alternative in biofuel, bioenergy, and transportation sector: A review. *Sustainability (Switzerland)*, 13 (6). <https://doi.org/10.3390/su13063110>
- Kasmiatun, Hartke TR, Buchori D, Hidayat P, Siddikah F, Amrulloh R, Hiola MS, Najmi L, Noerdjito WA, Scheu S, Drescher J. 2023. Rainforest conversion to smallholder cash crops leads to varying declines of beetles (Coleoptera) on Sumatra. *Biotropica*, 55 (1): 119–131. <https://doi.org/10.1111/btp.13165>
- Kusumorini A, Rahmah NA, Kinasih I. 2023. Identification of Insects Visitors to Oil Palm Flowers in the Community Plantation of Kalicinta Village, North Kotabumi District, North Lampung Regency. Atlantis Press International BV. https://doi.org/10.2991/978-94-6463-148-7_25
- Mahyuni EL. 2015. terhadap keluhan kesehatan pada petani di kecamatan berastagi kabupaten karo 2014. 9(1):79–89.
- Mohamad SA, King JH, Ahmad SN, Mohammed MA, Sulaiman MR, Mohd Masri MM. 2023. The Insect Pest Management Strategies and Their Influence on The Emergence Rate of *Elaeidobius kamerunicus* Faust (Coleoptera: Curculionidae) From The Post-Anthesising Male Inflorescence of Oil Palm, *Elaeis guineensis*. *Malaysian Applied Biology*, 52(5):147–154.
- Muhammad, Nasir D, Abdul, Muneim AN, Mamat NS, Abdullah M, Latip NF, Hazmi IR. 2020. Morphometric Analysis of the Oil Palm Pollinating Weevil, *Elaeidobius kamerunicus* (Faust, 1878) (Coleoptera : Curculionidae) from Oil Palm Plantations in Malaysia Morphometric Analysis of the Oil Palm Pollinating Weevil, *Elaeidobius kamerunicus* (F. *Journal of the Entomological Research Society*, 22 (3): 275–291.
- Muhammad, Nasir D, Hazm IR, Azhari MLH, Mohamad SA, Syarif MNY, Nyun PS, Nasir N. 2023. Life Cycle and Development Periods of Oil Palm Pollinating Weevil, *Elaeidobius Kamerunicus* Faust, 1878 (Coleoptera: Curculionidae) From Oil Palm Plantations in Malaysia. *The Planter*, 99 (1170). <https://doi.org/10.56333/tp.2023.026>

- Mulyadi, Rasyad A, Isnaini. 2017. Perkembangan Morfologi dan Sifat Fisik Buah pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *JOM FAPERTA*, 4 (1): 1–11.
- Murphy DJ, Goggin K, Paterson RRM. 2021. Oil palm in the 2020s and beyond: challenges and solutions. *CABI Agriculture and Bioscience*, 2(1):1–22. <https://doi.org/10.1186/s43170-021-00058-3>
- Mumba AS., Rante CS. 2020. Pest Control Of Aphids (*Aphis gossypii*) On Pepper Plants (*Capsicum annum* L.) Using An Extract Of Citronella (*Cymbopogon nardus* L.). *Jurnal Agroekoteknologi Terapan*, 1(20):18–20.
- Mustikarini F., Simanjuntak M. 2014. Satisfaction and Loyalty to Pesticides among Paddy Farmers Abstract. 7(2):93–102.
- Ngegba PM., Cui G., Khalid MZ., Zhong G. 2022. Use of Botanical Pesticides in Agriculture as an Alternative to Synthetic Pesticides. *Agriculture (Switzerland)*, 12(5). <https://doi.org/10.3390/agriculture12050600>
- Nasution HH., Hanum C., Lahay RR. 2014. Pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) pada berbagai perbandingan media tanam sludge dan tandan kosong kelapa sawit (TKKS) di pre nursery. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 2(4):12.
- Pashkevich MD, Aryawan AAK, Luke SH, Dupérré N, Waters HS, Caliman JP, Naim M, Turner E C. 2021. Assessing the effects of oil palm replanting on arthropod biodiversity. *Journal of Applied Ecology*, 58(1):27–43. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13749>
- Pamungkas OS. 2016. Bahaya Paparan Pestisida terhadap Kesehatan Manusia. *Bioedukasi*, 14(1):27–31.
- Prabowo MA, Ramadhan TH, Syahputra E. 2021. Populasi *Elaeodobius kamerunicus* Pada Tanaman Kelapa Sawit Yang Berbeda Umur Di Kecamatan Rasau Jaya, Kabupaten Kubu Raya. *Perkebunan Dan Lahan Tropika*, 11(2):90. <https://doi.org/10.26418/plt.v11i2.61202>
- Prasetyo AE, Susanto A. 2019. The Insecticide Effect To The Activity And Emergence of *Elaeodobius kamerunicus* Faust (Coleoptera: Curculionidae) on Oil Palm (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Male Inflorescence. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*, 27(1): 13–24.
- Putri RE, Siregar A Z, Mahera IY. 2023. Dampak Peremajaan Sawit Rakyat (PSR) Terhadap Kesejahteraan Petani Kelapa Sawit Di Labuan Batu Utara, Sumatera Utara. *Jurnal KIRANA*, 4(2):109.
- Rahardjo BT, Rizali A, Utami IP, Karindah S, Puspitarini RD, Sahari B. 2018. Populasi *Elaeodobius kamerunicus* Faust (Coleoptera: Curculionidae) pada Beberapa Umur Tanaman Kelapa Sawit. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 15 (1): 31–39. <https://doi.org/10.5994/jei.15.1.31>
- Ramlee NA, Jawaid M, Zainudin ES, Yamani SAK. 2019. Tensile, physical and morphological properties of oil palm empty fruit bunch/sugarcane bagasse

- fibre reinforced phenolic hybrid composites. *Journal of Materials Research and Technology*, 8 (4):3466–3474.
- Rosmegawati. 2021. Peran Aspek Tehnologi Pertanian Kelapa Sawit Untuk Meningkatkan Produktivitas Produksi Kelapa Sawit. *JURNAL AGRISIA*, 13 (2): 73–90.
- Rozziansha TAP, Fitriani AA, Girsang RJ, Priwiratama H, Prasetyo AE. 2023. Biology of *Elaeidobius kamerunicus* in the lowland and Highland on North Sumatra, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 11(1):1–7. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1133/1/012055>
- Saputra D, Siregar AL, Rahardja IB. 2021. Karakteristik Briket Pelepah Kelapa Sawit Menggunakan Metode Pirolisis Dengan Perekat Tepung Tapioka. *Jurnal Asimetrik: Jurnal Ilmiah Rekayasa & Inovasi*, 3(2):143–156. <https://doi.org/10.35814/asiimetrik.v3i2.1973>
- Sari WK, Emmi R. 2023. Dinamika Populasi Kumbang *Elaeidobius kamerunicus* Faust sebagai Polinator Utama pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Kecamatan Sitiung, Kabupaten Dharmasraya. *Agrikultura*, 34(3):375-382.
- Satia GAW, Firmansyah E, Umami A. 2022. Perancangan sistem identifikasi penyakit pada daun kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) dengan algoritma deep learning convolutional neural networks. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 19(1):1–10. <https://doi.org/10.31849/jip.v19i1.9556>
- Sendoya, Corrales CA, Urrego, Morales NF, Castano, Martinez JD, Bustillo A E, Rodriguez AM. 2023. Biology and Behavior of *Elaeidobius kamerunicus* Faust, 1898 (Coleoptera: Curculionidae) in Two Oil Palm Cultivars in Colombia. *Journal of Oil Palm Research*, 10(1):1–13.
- Setyawan YP, Naim M, Advento AD, Caliman JP. 2020. The effect of pesticide residue on mortality and fecundity of *Elaeidobius kamerunicus* (Coleoptera: Curculionidae). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 468 (1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/468/1/012020>
- Siswanto, Soetopo D. 2020. Population of oil palm pollinator insect (*Elaeidobius kamerunicus* faust.) at PTP Nusantara VIII Cisalak Baru, Rangkasbitung-Banten. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 418 (1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/418/1/012045>.
- Skendžić S, Zovko M, Živković IP, Lešić V, Lemić D. 2021. The Impact of Climate Change on Agricultural Insect Pests. *Insects*, 12(5):1–31.
- Solin D, Maira L, Efendi S. 2019. Kelimpahan populasi dan frekuensi kunjungan serta efektivitas *Elaeidobius kamerunicus* Faust pada beberapa varietas kelapa sawit. *Jurnal Biologi Makasar*, 4(2):160–172.
- Suhatman Y, Suryanto A, Setyobudi L. 2019. Studi kesesuaian faktor lingkungan dan karakter morfologi tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) produktif. *Jurnal Produksi Tanaman*, 4 (3): 192–198.

- Sujadi S, Supena N. 2020. Tahap Perkembangan Bunga Dan Buah Tanaman Kelapa Sawit. *WARTA Pusat Penelitian Kelapa Sawit*, 25(2):64–71.
- Sulardi. (2022). *E-book Buku Ajar Budidaya Tanaman Kelapa Sawit* (Issue bekasi, PT Dewangga Energi Internasional).
- Sulistyowati NA, Sugiarto A. 2020. Sifat Fisis dan Mekanis Panel Semen Pelepah Kelapa Sawit. *Jurnal Permukiman*, 5(1):7. <https://doi.org/10.31815/jp.2010.5.7-12>
- Swaray S, Rafii MY, Amiruddin MD, Ismail MF, Jamian S, Jalloh M, Oladosu Y, Mohamad MM, Marjuni M, Kolapo OK, Chukwu SC. 2021. Article assessment of oil palm pollinating weevil (*Elaeidobius kamerunicus*) population density in biparental dura × pisifera hybrids on deep peat-soil in Perak State, Malaysia. *Insects*, 12(3):1–18.
- Swiknyo AJ, Midyanti DM, Bahri S. 2023. Identifikasi Penyakit Tanaman Kelapa Sawit Menggunakan Metode Variable Centered Intelligent Rule System (VCIRS) dan Certainty Factor (CF) Berbasis Android Studi Kasus: PT Bumitama Gunajaya Agro Group Wilayah 10 Kabupaten Ketapang. *Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi (JustIN)*, 11(1):147.
- Syahputra W, Cyccu Tobing M, Eko Prasetyo A. 2018. Pengaruh Beberapa Insektisida terhadap Populasi *Elaeidobius kamerunicus* Faust. (Coleoptera: Curculionidae) di Kelapa Sawit Kebun Kaliana Riau. The Influence of Several Insecticides on *Elaeidobius kamerunicus* Faust (Coleoptera: Curculionidae) Population in. 6(3):626–633.
- Syarkawi, Husni, Sayuthi M. 2015) Pengaruh Tinggi Tempat terhadap Tingkat Serangan Hama Penggerek Buah Kakao (*Conopomorpha cramerella* Snellen) di Kabupaten Pidie. *J. Floratek*, 10(2):52–60.
- Sumiati A., Julianto RPD. 2017. Analisis Residu Pestisida Pada Jeruk Manis Di Kecamatan Dau, Malang. *Buana Sains*, 17(1):19.
- Tambunan VB, Apriyanto A, Ajambang W, Etta CE, Sahari B, Buchori D, Hidayat P. 2020. Molecular Identification and Population Genetic Study of *Elaeidobius kamerunicus* Faust. (Coleoptera: Curculionidae) from Indonesia, Malaysia and Cameroon Based on Mitochondrial Gene. *Jurnal Biodiversitas*, 21 (7): 3263–3270.
- Wahyuni M, Wagino Manurung H. 2020. The Effect of Palm Oil Planting Material Characteristics on the Population of Weevil Pollinator (*Elaeidobius kamerunicus*). *Journal of Physics: Conference Series*, 1542(1).
- Yousefi DBM, Rafie AS, Aziz S, Azrad S, Mazmira M Masri M, Shahi A, Marzuki OF. 2021. Classification of oil palm female inflorescences anthesis stages using machine learning approaches. 8(4):537–549.
- Yousefi M, Rafie AS, Aziz S, Azrad S, Razak A, binti. 2020. Introduction of current pollination techniques and factors affecting pollination effectiveness by *Elaeidobius kamerunicus* in oil palm plantations on regional and global scale: A review. *South African Journal of Botany*, 132(2):171–179.