

INTENSITAS SERANGAN TIKUS DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT: STUDI KASUS DI KABUPATEN TANJUNG JABUNG TIMUR, JAMBI

Theo Rizqy Gunawan*, Mahardika Gama Pradana, Ciptadi Achmad Yusup,
Tjot Ahmad Perdana Rozziansha, Hari Priwiratama, dan Agus Eko Prasetyo

Abstrak - Serangan hama tikus menjadi salah satu masalah serius di perkebunan kelapa sawit. Gejala serangan berupa bekas keratan pada tandan buah dan bunga jantan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghitung intensitas serangan tikus pada perkebunan kelapa sawit di Kabupaten Tanjung Jabung Timur, Jambi. Penelitian dilakukan di perkebunan kelapa sawit pada umur tanaman 9, 10, 11, 13, dan 14 tahun. Skoring gejala serangan dilakukan pada setiap tanaman sampel untuk menghitung intensitas serangan pada setiap ulangan. Bekas keratan tikus ditemukan pada bunga jantan setelah anthesis dan tandan buah. Intensitas serangan cenderung lebih tinggi pada tanaman muda, dimana tanaman berumur 10 tahun memiliki rerata intensitas serangan sebesar 8.56% (sedang), dibandingkan dengan tanaman berumur 14 tahun sebesar 1.85% (ringan). Serangan pada tandan buah memberikan dampak secara langsung pada produktivitas. Sedangkan serangan pada tandan bunga jantan berdampak secara tidak langsung terhadap produktivitas.

Kata kunci: *Elaeidobius kamerunicus*, kelapa sawit, rerata berat tandan

PENDAHULUAN

Tikus merupakan salah satu hama penting di perkebunan kelapa sawit. Menurut Chung (2012b), terdapat empat spesies tikus yang menyerang perkebunan kelapa sawit di Indonesia, yaitu *Rattus tiomanicus* (tikus pohon), *R. argentiventer* (tikus sawah), *R. rattus diardii* (tikus rumah), dan *R. exulans* (tikus huma). *Rattus tiomanicus* menjadi spesies tikus utama yang menjadi hama di perkebunan kelapa sawit karena kemampuannya untuk memanjat dan menghabiskan waktunya di atas pohon (Rinaldi, Seprido, & Haitami, 2021; Santosa & Rejeki, 2019)

Tikus dapat menyerang kelapa sawit pada fase tanaman belum menghasilkan (TBM) dan tanaman menghasilkan (TM). Pada TBM, serangan tikus dapat menyebabkan kerugian hingga 80%, terutama ketika tikus menyerang titik tumbuh tanaman (Dhamayanti, 2009). Pada tanaman tua, serangan tikus dapat menyebabkan kerusakan pada tandan buah hingga

30% dengan indeks kelimpahan tikus di lapangan sebesar 20% (Zainal Abidin et al., 2022). Hal tersebut disebabkan tikus mengerat tandan buah dan bunga kelapa sawit.

Gejala serangan tikus pada tandan buah kelapa sawit dapat dikenali dari bekas keratannya. Jika tandan masih muda, keratan tikus dapat menembus inti buah. Serangan baru ditandai dengan bagian yang dikerat terlihat berwarna kuning segar, sedangkan pada serangan yang sudah lama berwarna abu-abu dan sudah mengering. Tikus cenderung memiliki preferensi makan terhadap buah matang (Puan, Goldizen, Zakaria, Hafidzi, & Baxter, 2011). Sementara itu, gejala serangan pada bunga jantan yaitu rusaknya spikelet bunga akibat keratan tikus terutama pada populasi yang tinggi (Chung, 2012a). Selain untuk memperoleh makanan, perilaku mengerat juga bertujuan untuk memangkas gigi seri tikus yang terus tumbuh (Burke, Tappan, Wisner, Hoggarth, & Awe, 2020; Maestri, Patterson, Fornel, Monteiro, & De Freitas, 2016).

Serangan tikus pada tandan buah dapat menyebabkan penurunan produksi minyak sawit hingga 240 kg/ha/tahun ketika populasi tikus di lapangan mencapai 306 ekor/ha (Lubis, 2008). Menurut Chung (2012b), seekor tikus mampu

Penulis yang tidak disertai dengan catatan kaki instansi adalah peneliti pada Pusat Penelitian Kelapa Sawit

Theo Rizqy Gunawan* (✉)
Pusat Penelitian Kelapa Sawit
Jl. Brigjen Katamso No. 51 Medan 20158, Indonesia

Email: theorizqygunawan@yahoo.co.id



mengonsumsi daging buah kelapa sawit sebanyak 3,80-10,80 gram tergantung dari spesies tikus tersebut. Di sisi lain, Budihardjo, Wirianata, dan Primananda (2019) melaporkan bahwa seekor *R. tiomanicus* mampu memakan mesokarp buah kelapa sawit sebanyak 5,94-13,7 gram per hari, sehingga dengan jumlah populasi tikus sebanyak 183-537 ekor/ha menyebabkan kehilangan hasil tandan buah segar (TBS) sekitar 827,96-962,38 kg/ha/tahun. Tikus mengonsumsi buah karena mengandung nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan seperti karbohidrat dan lemak (Lubis, 2008).

Selain itu, tikus juga membutuhkan protein yang salah satunya diperoleh dari serangga penyerbuk kelapa sawit (SPKS) *Elaeidobius kamerunicus* yang terdapat di bunga jantan lewat antesis. Aktivitas tikus mencari SPKS tersebut menyebabkan kerusakan pada bunga jantan (Hakim, Dzulhelmi, Ghani, & Hazmi, 2017). Hal tersebut menyebabkan populasi *E. kamerunicus* di lapangan dapat menurun sehingga kemudian memengaruhi *fruit set* dan berat tandan buah (Lubis, Sudarjat, & Dono, 2017; Pernando,

Susilastuti, Rahmayanti, & Lubis, 2022).

Serangan tikus pada fase TM telah dilaporkan di salah satu perkebunan kelapa sawit areal gambut di Kabupaten Tanjung Jabung Timur, Jambi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghitung intensitas serangan tikus di perkebunan tersebut.

BAHAN DAN METODE

Pengamatan dilakukan di salah satu perkebunan kelapa sawit pada lahan gambut di Kabupaten Tanjung Jabung Timur, Provinsi Jambi (1°06'08.2"S 103°41'11.0"E) pada bulan Juni 2023. Blok-blok yang diamati terdiri dari tanaman berumur 9, 10, 12, 13, dan 14 tahun (Tabel 1). Sampel pada setiap umur tanaman berupa 15 pohon kelapa sawit yang dipilih secara acak dalam dua baris tanaman sebagai ulangan dimulai dari pohon ketiga dari jalan produksi kebun Parameter yang diamati meliputi serangan tikus pada bunga jantan baik yang sebelum maupun setelah antesis, bunga betina, dan tandan buah dalam setiap pohon sampel.

Tabel 1. Jumlah sampel pengamatan serangan tikus pada setiap umur di Kabupaten Tanjung Jabung Timur, Provinsi Jambi

Umur Tanaman	Jumlah Blok Pengamatan	Jumlah Pohon Sampel	Jumlah Ulangan
9 Tahun	6	270	18
10 Tahun	5	225	15
12 Tahun	3	135	9
13 Tahun	3	135	9
14 Tahun	6	270	18

Skoring serangan pada setiap pohon sampel dilakukan berdasarkan jumlah bunga dan tandan buah yang terserang. Skor 0 berarti tidak ada serangan, skor 1 untuk persentase serangan di bawah 25%, skor 2 untuk persentase serangan 25-50%, skor 3 untuk persentase serangan 51-75%, dan skor 4 untuk persentase serangan di atas 75%. Dalam setiap ulangan (15 pohon sampel), intensitas serangan tikus pada setiap umur tanaman dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Intensitas Serangan (IS)} = \frac{\sum_{i=0}^v (n_i \times v_i)}{N \times V} \times 100\%$$

dengan n_i adalah jumlah pohon sampel pada skor yang sama (i), v_i adalah skor serangan ke- i , N adalah jumlah pohon sampel (15), dan V adalah kategori skor tertinggi (4). Persentase intensitas serangan digolongkan menjadi 4 kategori, yaitu sehat (tanpa serangan), ringan (0-5%) sedang (5-20%), dan berat (>20%) (Saragih, Saleh, & Guntoro, 2018).

Data bunga jantan antesis, bunga betina, dan jumlah buah di lapangan digunakan untuk menghitung sex ratio pada setiap umur tanaman. Rumus yang digunakan adalah:

$$\text{Sex ratio} = \frac{\Sigma \text{ Bunga betina} + \Sigma \text{ Buah}}{\Sigma \text{ Bunga jantan} + \Sigma \text{ Bunga Betina} + \Sigma \text{ Buah}} \times 100\%$$

Data intensitas serangan tikus yang telah dikoleksi disusun menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel 365. Data kemudian dianalisis secara statistik dengan uji Kruskal-Wallis dan dilanjutkan uji *Pairwise Wilcoxon* ($\alpha=5\%$) menggunakan perangkat lunak Rstudio versi 2022.02.03 (RStudio Team, 2022).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gejala Serangan Tikus

Serangan tikus ditemukan pada semua kategori umur tanaman kelapa sawit yang diamati. Serangan tersebut ditemukan pada tandan buah

matang dan belum matang, serta pada tandan bunga jantan lewat antesis (Gambar 1). Serangan pada tandan buah berupa keratan mesokarp yang didominasi pada bagian atas tandan dan tidak ditemukan sampai ke inti buah. Sementara itu, serangan tikus pada bunga betina tidak ditemukan. Gejala serangan seperti ini diduga karena populasi tikus yang berada di lokasi pengamatan tidak terlalu tinggi. Sementara pada tandan bunga jantan lewat antesis, kerusakan berupa spikelet yang terpotong sebagian hingga habis, atau bulir bunga yang rusak tidak beraturan. Di lokasi pengamatan, serangan tidak terlihat pada bunga jantan belum antesis dan antesis.



Gambar 1. Gejala serangan tikus pada tandan buah kelapa sawit (a) dan tandan bunga jantan (b) di Kabupaten Tanjung Jabung Timur, Jambi.

Buah yang mengalami luka akibat keratan tikus dapat menurunkan kuantitas dan kualitas buah. Kuantitas buah yang menurun terjadi karena sebagian dari mesokarp buah yang hilang akibat keratan tikus. Sementara kualitas minyak juga menurun akibat kandungan Asam Lemak Bebas (ALB) pada buah yang meningkat (Arabi et al., 2019; Tan et al., 2023). Hal ini terjadi karena pecahnya sel-sel yang mengandung minyak yang kemudian berinteraksi dengan enzim lipolitik di dalam protoplasma sehingga lemak dalam minyak terhidrolisis menjadi ALB (Lukito & Sudradjat, 2017)

Intensitas Serangan Hama Tikus

Secara umum, intensitas serangan berada pada kategori serangan ringan hingga sedang (Tabel 2). Intensitas serangan tertinggi teramati pada tanaman kelapa sawit berumur 10 tahun sebesar 8,56% (sedang), sedangkan intensitas serangan terendah teramati pada tanaman kelapa sawit berumur 14 tahun sebesar 1,85% (ringan). Intensitas serangan pada tanaman berumur 10, 12, dan 13 tahun tidak berbeda nyata dengan intensitas serangan pada tanaman berumur 9 tahun, dan termasuk ke dalam kategori



serangan sedang. Sementara tingkat serangan pada tanaman berumur 14 tahun masih di bawah 5%

sehingga dikategorikan serangan ringan dan berbeda nyata dengan tanaman berumur 9, 10, dan 13 tahun.

Tabel 2. Intensitas serangan tikus pada masing-masing umur tanaman di Kabupaten Tanjung Jabung Timur, Jambi

Umur Tanaman (Tahun)	Intensitas Serangan (%)	Kategori Serangan*
9	6,30 a	Sedang
10	8,56 a	Sedang
12	5,93 ab	Sedang
13	7,41 a	Sedang
14	1,85 b	Ringan

*0%=sehat; 0-5%=ringan; 5-20%=sedang; >20%=berat.

Huruf yang sama di belakang angka pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan tidak nyata berdasarkan uji Pairwise Wilcoxon dengan $\alpha=5\%$

Intensitas serangan tikus dapat dipengaruhi oleh tingkat populasi tikus. Menurut (Chung, 2012a) tingkat perkembangan populasi tikus dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu ketersediaan makanan dan tempat berlindung. Dari segi ketersediaan makanan, (Puan et al. (2011) mengamati bahwa jumlah tandan buah kelapa sawit berkorelasi positif terhadap populasi tikus di lapangan. Semakin banyak tandan buah yang tersedia, maka semakin padat populasi tikus. Selain itu, intensitas serangannya juga meningkat baik pada tandan matang maupun mentah.

Dinamika populasi tikus juga dipengaruhi oleh tempat berlindung, yang umumnya berhubungan dengan umur tanaman kelapa sawit. Phua, Chong, Ahmad, dan Hafidzi (2016) melaporkan bahwa populasi tikus paling banyak teramati pada tanaman yang masih muda dan semakin berkurang seiring bertambahnya usia tanaman. Salah satu faktor yang memengaruhi fenomena tersebut adalah kelimpahan vegetasi gulma di bawah tegakan kelapa sawit. Pada tanaman muda, tajuk kelapa sawit belum tumpang tindih sehingga tanah dapat terpapar cahaya matahari secara langsung dan menyediakan lingkungan yang optimal bagi pertumbuhan dan perkembangan gulma. Vegetasi gulma yang melimpah di bawah tegakan kelapa sawit merupakan habitat yang disukai oleh tikus (Hood et al., 2019; Rianisa, Utamy, & Wassalwa, 2018; Salmiyati, heryansyah, Idayu, & Supriyanto, 2014). Hal ini mengakibatkan populasi tikus cenderung lebih banyak pada tanaman muda dan berdampak pada tingginya intensitas serangan tikus dibandingkan

tanaman yang lebih tua.

Potensi Penurunan Produktivitas Kelapa Sawit Oleh Serangan Tikus

Serangan tikus dapat berdampak pada penurunan produktivitas kelapa sawit secara langsung maupun tidak langsung. Penurunan produktivitas secara langsung terlihat pada penurunan RBT akibat tandan buah yang terserang tikus. Hasil pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa jumlah brondolan yang termakan dalam satu tandan berkisar 1 – 22 buah. Menurut penelitian dari (Rahmadhania, Sembiring, dan Sinaga (2019), rerata berat satu brondolan adalah 10 gram. Setiap brondolan yang terserang tikus, sebagian besar telah termakan, sedangkan sebagian kecil sisanya akan mengalami kerusakan. Oleh karena itu pada umumnya setiap brondolan yang rusak karena serangan tikus dianggap hilang. Berdasarkan hal tersebut, potensi penurunan berat tandan diperkirakan dapat mencapai 220 gram per tandan.

Beberapa penelitian terkait serangan tikus menunjukkan terdapat hubungan antara intensitas serangan dengan penurunan produktivitas. Dhamayanti (2009) melaporkan bahwa serangan tikus pada perkebunan kelapa sawit dengan berbagai intensitas serangan dapat menyebabkan kehilangan hasil hingga 1 ton/ha/tahun. Sementara hasil pengamatan dari Hayata, Nasamsir, dan Aldinardo (2021) menyatakan bahwa intensitas serangan tikus berkaitan dengan penurunan produktivitas kelapa

sawit. Kebun dengan intensitas serangan tertinggi sebesar 24% hanya menghasilkan produktivitas sebesar 19,06 ton/ha/tahun, sedangkan pada kebun dengan intensitas serangan terendah sebesar 21% masih memiliki produktivitas sebesar 23,61 ton/ha/tahun.

Serangan tikus selain menyerang tandan buah, juga terjadi pada bunga jantan lewat antesis di lapangan. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa terdapat kerusakan pada bunga jantan lewat antesis di semua umur tanaman yang diamati (Tabel 3). Semakin bertambahnya umur tanaman, persentase kerusakan bunga jantan akibat serangan tikus

semakin tinggi. Hal tersebut berkaitan dengan jumlah ketersediaan bunga jantan yang lebih banyak pada tanaman yang lebih tua yang ditunjukkan dengan nilai *sex ratio* kelapa sawit yang lebih rendah (Tabel 3). Studi dari Asmawati, Ahmad, dan Kafrawi (2019) menunjukkan bahwa tanaman muda memiliki jumlah bunga jantan per ha yang sedikit atau *sex ratio* yang tinggi, dan produksi bunga jantan semakin meningkat dengan bertambahnya umur tanaman atau nilai *sex ratio* kelapa sawit menjadi semakin rendah. Hal tersebut menjadi salah satu faktor kelimpahan populasi *E. kamerunicus* di lapangan (Siswanto & Soetopo, 2020).

Tabel 3. Persentase kerusakan bunga jantan dan sex ratio kelapa sawit pada setiap umur tanaman di Kabupaten Tanjung Jabung Timur, Jambi

Umur Tanaman	Persentase kerusakan bunga jantan (%)*	Sex ratio (%)
9 Tahun	14,44	99,82
10 Tahun	12,00	99,55
12 Tahun	20,74	99,66
13 Tahun	20,74	99,65
14 Tahun	22,59	99,26

*Persentase kerusakan bunga jantan dihitung dari jumlah bunga jantan lewat antesis yang rusak terhadap jumlah tanaman sampel pada umur tanaman yang sama

Serangan tikus pada bunga jantan kelapa sawit dapat mengurangi populasi *E. kamerunicus*. Hal ini karena bunga jantan menjadi satu-satunya tempat berkembangbiak *E. kamerunicus* (Hutauruk, Sipayung, & Sudharto, 1982). Tikus memakan telur, larva, dan pupa *E. kamerunicus* yang ada di dalam bunga jantan lewat antesis (Hakim et al., 2017; Mohamad et al., 2023). Studi dari Pernando et al. (2022) menyatakan bahwa kerusakan bunga jantan sebesar 75% dapat menurunkan populasi SPKS sebanyak 60%. Dengan kerusakan bunga jantan lewat antesis oleh tikus selama setahun sebesar 32,9%, diperkirakan rerata populasi *E. kamerunicus* yang dimangsa sebesar >67.000 ekor/ha/tahun (Purba & Rozziansha, 2013).

Jika populasi *E. kamerunicus* di lapangan rendah, maka nilai *fruit set* tandan kelapa sawit pada 6 bulan ke depan juga rendah (Prasetyo & Susanto, 2016). Penelitian dari melaporkan bahwa penurunan nilai

fruit set yang signifikan juga menurunkan RBT secara signifikan. Dengan nilai *fruit set* berkisar pada 3-24%, terjadi penurunan berat tandan sebesar 35% (Lubis et al., 2014). Berdasarkan hal tersebut, serangan tikus secara tidak langsung berpotensi menurunkan RBT di lapangan.

KESIMPULAN

Serangan tikus pada tanaman berumur 9-14 tahun di perkebunan sawit di Kabupaten Tanjung Jabung Timur, Jambi terjadi pada tandan buah dan bunga jantan. Intensitas serangan pada tandan buah cenderung lebih tinggi pada tanaman yang lebih muda dibandingkan dengan tanaman yang lebih tua. Serangan tikus pada tandan buah berdampak secara langsung terhadap penurunan rerata berat tandan kelapa sawit. Di sisi lain, serangan tikus pada bunga jantan memberi dampak secara tidak langsung



terhadap penurunan produktivitas 6 bulan setelahnya akibat populasi serangga penyerbuk kelapa sawit menurun.

DAFTAR PUSTAKA

- Arabi, Y. M., Tamimi, W., Jones, G., Jawdat, D., Tamim, H., Al-Dorzi, H. M., ... Al-Dawood, A. (2019). Free fatty acids' level and nutrition in critically ill patients and association with outcomes: A prospective sub-study of permit trial. *Nutrients*, *11*(2). <https://doi.org/10.3390/nu11020384>
- Asmawati, Ahmad, & Kafrawi. (2019). Populasi kumbang penyerbuk *Elaeidobius kamerunicus* Faust. pada tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Agroplanta*, *8*(2), 33–41.
- Budihardjo, K., Wirianata, H., & Primananda, S. (2019). A Study on barn owl population (*Tyto alba* var. *javanica*) in reducing rat attacks and parthenocarpy in oil palm fresh fruit bunches. *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*, *21*(2), 100–105. <https://doi.org/10.14710/bioma.21.2.100-105>
- Burke, C. C., Tappan, K. K., Wisner, G. B., Hoggarth, J. A., & Awe, J. J. (2020). To eat, discard, or venerate: faunal remains as proxy for human behaviors in lowland maya peri-abandonment deposits. *Ancient Mesoamerica*, *31*(1), 127–137. <https://doi.org/10.1017/S0956536119000221>
- Chung, G. F. (2012a). Effect of Pests and Diseases on Oil Palm Yield. In *Palm Oil: Production, Processing, Characterization, and Uses*. AOCSS Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-9818936-9-3.50009-5>
- Chung, G. F. (2012b). Rat management in oil palm. Di dalam: Purba, A. R., Susanto, A., Sutarta, E. S., Prasetyo, A. E., Priwiratama, H., Rozziansha, T. A. P., Hasibuan, H. A. (editor). 2012. *Proceeding Fourth IOPRI-MPOB International Seminar: Existing and Emerging Pests and Diseases of Oil Palm. Advances in Research and Management*. Pusat Penelitian Kelapa Sawit.
- Dhamayanti, A. (2009). Kajian sosial ekonomi pengendalian hama tikus pohon, *rattus tiomaniicus* miller dengan burung hantu, *Tyto alba*, pada perkebunan kelapa sawit. *Seminar Nasional Perlindungan Tanaman*, 439–445. Retrieved from <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/54330>
- Hakim, M. L., Dzulhelmi, M. N., Ghani, I. A., & Hazmi, I. R. (2017). The potential natural predators of *Elaeidobius kamerunicus* Faust, 1878 (coleoptera: Curculionidae) in Malaysia. *Serangga*, *22*(2), 239–252.
- Hayata, H., Nasamsir, N., & Aldinardo, R. (2021). Intensitas serangan hama tikus belukar (*Rattus* sp.) pada tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* jacq.) menghasilkan di kebun rakyat Desa Suko Awini Kabupaten Muaro Jambi. *Jurnal Media Pertanian*, *6*(2), 109. <https://doi.org/10.33087/jagro.v6i2.126>
- Hood, A. S. C., Aryawan, A. A. K., Advento, A. D., Purnomo, D., Wahyuningsih, R., Luke, S. H., ... Naim, M. (2019). Understory vegetation in oil palm plantations promotes leopard cat activity, but does not affect rats or rat damage. *Frontiers in Forests and Global Change*, *2*(September), 1–12. <https://doi.org/10.3389/ffgc.2019.00051>
- Lingga, M. S., Andayani, N., & Tarmadja, S. (2023). Aplikasi kairomonoid untuk meningkatkan fruit set kelapa sawit. *Agroforetech*, *1*(3), 1513–1521.
- Lubis, F. I., Agustin, I., Kurniawan, L., Riana, & Latif, S. (2014). The occurrence of poor fruit set at central kalimantan. *The 5th Quadrennial International Oil Palm Research IOPC*.
- Lubis, F. I., Sudarjat, S., & Dono, D. (2017). Populasi serangga penyerbuk kelapa sawit *Elaeidobius kamerunicus* Faust dan pengaruhnya terhadap nilai *fruit set* pada tanah berliat, berpasir dan gambut di Kalimantan Tengah, Indonesia. *Agrikultura*, *28*(1). <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v28i1.13056>
- Lukito, P. A., & Sudradjat, . (2017). Pengaruh kerusakan buah kelapa sawit terhadap kandungan free fatty acid dan rendemen cpo di kebun Talisayan 1 Berau. *Buletin Agrohorti*, *5*(1), 37. <https://doi.org/10.29244/agrob.5.1.37-44>
- Maestri, R., Patterson, B. D., Fornel, R., Monteiro, L. R., & De Freitas, T. R. O. (2016). Diet, bite force and skull morphology in the generalist rodent

- morphotype. *Journal of Evolutionary Biology*, 29(11), 2191–2204. <https://doi.org/10.1111/jeb.12937>
- Mohamad, S. A., Masri, M. M. M., Kamarudin, N., Sulaiman, M. R., Costa, A., Ong-Abdulla, M., ... Parveez, G. K. A. (2023, March 1). Impact of *Elaeidobius kamerunicus* (faust) introduction on oil palm fruit formation in Malaysia and factors affecting its pollination efficiency: a review. *Journal of Oil Palm Research*, Vol. 35, pp. 1–22. Lembaga Minyak Sawit Malaysia. <https://doi.org/10.21894/jopr.2022.0021>
- Pernando, R. D., Susilastuti, D., Rahmayanti, F. D., & Lubis, F. I. (2022). Pengaruh lingkungan, musuh alami dan persen kerusakan buah terhadap populasi serangga penyerbuk kelapa sawit *Elaeidobius kamerunicus* Faust. *Kultivasi*, 21(1), 69–74. <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v21i1.36293>
- Phua, M. H., Chong, C. W., Ahmad, A. H., & Hafidzi, M. N. (2016). Predicting rat occurrence in oil-palm plantation using GIS and GeoEye data. *Environmental Engineering and Management Journal*, 15(11), 2511–2518. <https://doi.org/10.30638/eemj.2016.275>
- Prasetyo, A. E., & Susanto, A. (2016). Perkembangan populasi *Elaeidobius kamerunicus* Faust pasca introduksi dan peningkatan fruit set kelapa sawit di Pulau Seram, Maluku, Indonesia. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*, 24(1), 47–55. <https://doi.org/10.22302/iopri.jur.jpks.v24i1.7>
- Puan, C. L., Goldizen, A. W., Zakaria, M., Hafidzi, M. N., & Baxter, G. S. (2011). Relationships among rat numbers, abundance of oil palm fruit and damage levels to fruit in an oil palm plantation. *Integrative Zoology*, 6(2), 130–139. <https://doi.org/10.1111/j.1749-4877.2010.00231.x>
- Purba, R. Y., Rozziansha, T. A. P. (2013). Efektivitas penyerbukan dan peranan tikus (*Rattus rattus tiomanicus*) sebagai predator utama SPKS *Elaeidobius kamerunicus* pada tanaman muda kelapa sawit. *Pertemuan Teknis Kelapa Sawit 2013*.
- Rahmadhania, F., Sembiring, P., & Sinaga, M. A. (2019). Pengaruh kematangan buah kelapa sawit varietas DxP Bah Lias terhadap kadar minyak sawit mentah (CPO). *Jurnal Agro Estate*, 10–17.
- Rianisa, C. D., Utamy, I., & Wassalwa, M. (2018). Keanekaragaman jenis mamalia kecil (muridae) di kawasan Deudap Pulo Aceh, Kabupaten Aceh Besar. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 362–366.
- Rinaldi, R., Seprido, & Haitami, A. (2021). Kajian hama tikus (muridae) pada tanaman menghasilkan (TM) perkebunan kelapa sawit estate Sei Bengkuang PT. Tri Bakti Sarimas. *Jurnal Green Swarnadwipa*, 10(2), 51–60.
- RStudio Team. (2015). *RStudio: Integrated Development Environment for R*. Boston, MA. Retrieved from <http://www.rstudio.com/>
- Salmiyati, heryansyah, A., Idayu, I., & Supriyanto, E. (2014). Oil palm plantations management effects on productivity fresh fruit bunch (FFB). *APCBEE Procedia*, 8(Caas 2013), 282–286. <https://doi.org/10.1016/j.apcbee.2014.03.041>
- Santosa, Y., & Rejeki, S. S. S. (2019). Impact of oil palm plantation on mammal and herpetofauna species diversity. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 336(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/336/1/012027>
- Saragih, A.P., Saleh, A., & Guntoro (2018). Evaluasi metode sampel sensus hama tikus (*Rattus* sp.) di Kebun Sei Merah PT PP London Sumatera Indonesia Tbk. *Jurnal Agro Estate*. 11(2): 75-81.
- 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), 012045. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/418/1/012045>
- Tan, B. A., Nair, A., Zakaria, M. I. S., Low, J. Y. S., Kua, S. F., Koo, K. L., ... Appleton, D. R. (2023). Free fatty acid formation points in palm oil processing and the impact on oil quality. *Agriculture (Switzerland)*, 13(5). <https://doi.org/10.3390/agriculture13050957>
- Zainal Abidin, C. M. R., Mohd Noor, H., Hamid, N. H., Ravindran, S., Puan, C. L., Kasim, A., & Salim, H. (2022). Comparison of



effectiveness of introduced barn owls, *Tyto javanica javanica*, and rodenticide treatments on rat control in oil palm

plantations. *Journal of Pest Science*, 95(2), 1009–1022. <https://doi.org/10.1007/s10340-021-01423-x>