

## **INTENSITAS SERANGAN HAMA ULAT KANTUNG (*Metisa plana*) TERHADAP TANAMAN KELAPA SAWIT DI KECAMATAN LANGSA BARO KOTA LANGSA**

**Senja Yunita Sari<sup>1\*</sup>, Cut Mulyani<sup>1</sup>, Yenni Marnita<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Samudra, Kota Langsa, Aceh, Indonesia

\*Email korespondensi: [senjayunitasari@gmail.com](mailto:senjayunitasari@gmail.com)

### **ABSTRAK**

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki potensi dan sentra penanaman tanaman kelapa sawit. Hama ulat kantung (*Metisa plana*) merupakan salah satu ulat pemakan daun kelapa sawit yang merugikan secara ekonomi karena dapat mengakibatkan defoliiasi 10-13%. Hal ini dapat menurunkan hasil kelapa sawit sekitar 33-40%. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui intensitas serangan hama ulat kantung terhadap tanaman kelapa sawit di perkebunan PT Timbang Langsa Kecamatan Langsa Baro Kota Langsa, dengan ketinggian  $\pm 10$  m dpl. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli-Agustus 2023. Metode penelitian menggunakan metode deskriptif dengan pengambilan sampel secara *purposive sampling*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada blok 46 terjadi intensitas serangan hama ulat kantung terbesar yaitu 55% pada luasan 2.7 ha dan tingkat serangan ulat kantung terbanyak yaitu 49 tanaman dengan kategori berat ( $> 5$  ulat/pelepah).

Kata kunci: ulat kantung, sawit, hama, *Metisa plana*, serangan

### **ABSTRACT**

*Indonesia is one of the countries that has the potential and center for oil palm plantations. The bagworm pest (*Metisa plana*) is one of the caterpillars that eat oil palm leaves that are economically detrimental because it can cause defoliation of 10-13%. This can reduce oil palm yields by around 33-40%. This study aimed to determine the intensity of bagworm pest attacks on oil palm plants on the PT Timbang Langsa plantation, Langsa Baro District, Langsa City, with an altitude of  $\pm 10$  m above sea level. The study was conducted in July-August 2023. The research method used a descriptive method with purposive sampling. The results showed that in block 46 there was the largest bagworm pest attack intensity, namely 55% in an area of 2.7 ha and the highest level of bagworm attack, namely 49 plants with a heavy category ( $> 5$  caterpillars/stem).*

*Keywords: caterpillars, oil palm, pests, *Metisa plana*, attack*

## **PENDAHULUAN**

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki potensi dan sentra penanaman tanaman kelapa sawit. Hal itu didukung dengan kondisi lahan Indonesia yang memenuhi syarat untuk pertumbuhan tanaman kelapa sawit dengan baik yang terbentang dari Timur sampai Barat wilayah Indonesia (Ardi, *et al.*, 2018). Berdasarkan Badan Pusat Statistik Kelapa Sawit (2020) Indonesia memiliki lahan potensial untuk tanaman kelapa sawit mencapai 14.59 juta ha. Lahan tersebut tersebar di berbagai provinsi di Indonesia.

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) merupakan salah satu komoditas unggulan Indonesia karena berperan sangat signifikan dalam perekonomian bangsa Indonesia, khususnya pengembangan agroindustri. Kendala dalam mencapai tujuan tersebut, salah satunya ialah serangan hama (Maimun, *et al.*, 2017).

PT Perkebunan Timbang Langsa merupakan salah satu perkebunan kelapa sawit yang ada di Kota Langsa tepatnya di Desa Timbang Langsa, Kecamatan Langsa Baro. Tahun 2022 perkebunan kelapa sawit PT Timbang Langsa memiliki luas lahan sekitar 1220.2 ha yang terdiri dari dua afdeling. Luas masing-masing afdeling tersebut adalah 740.17 ha dan 480.03 ha.

Hama ulat kantung (*Metisa plana*) merupakan salah satu ulat pemakan daun kelapa sawit yang merugikan secara ekonomi karena dapat mengakibatkan defoliasi 10-13%. Hal ini dapat menurunkan hasil kelapa sawit sekitar 33-40% (Thaer, *et al.*, 2021). Serangan hama ulat kantung dipengaruhi oleh dinamika populasi larva. Apabila populasi larva tinggi, maka akan mengakibatkan kerusakan tanaman kelapa sawit (Saragih & Afrianti, 2021). H

Siallagan, *et al.*, (2022) melaporkan bahwa serangan ulat kantung terbesar pernah terjadi di Perkebunan di Kabupaten Labuhanbatu Utara yang sampai mencapai 18% pada blok I dan 8% pada blok II dengan jumlah hama sebanyak 12 ekor/pelepah. Tingginya intensitas serangan yang terjadi tersebut disebabkan kurangnya hewan predator yang menjadi musuh alami bagi ulat kantung.

Ulat kantung juga merupakan salah satu hama penting yang paling sering menyerang kelapa sawit PT Timbang Langsa. Hal itu bisa disebabkan terjadinya suksesi hama ulat bulu dari ulat api atau ulat kantung akibat ketiga hama tersebut dikendalikan secara kimia dengan ketat dan menggunakan dosis tinggi. Penyebaran hama ulat kantung bisa terjadi karena faktor angin yang membawa larva instar satu ke tanaman lain. Hal ini bisa juga terjadi akibat perpindahan larva melalui daun tanaman yang saling bersinggungan (Agustina, 2021).

## **METODE**

### **Waktu dan Tempat**

Penelitian dilaksanakan pada Juli-20 Agustus 2023 di Perkebunan kelapa sawit PT. Timbang Langsa, Desa Timbang Langsa Kecamatan Langsa Baro Kota Langsa dengan ketinggian  $\pm 10$  m dpl. Penelitian dilakukan pada afdeling I tepatnya di blok 10 dengan luas lahan 15.96 ha dan pada afdeling II tepatnya di blok 46 dengan luas 30.85 ha.

### **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan ialah kamera, gancu, alat tulis, pita dan seperangkat laptop. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman kelapa sawit yang terserang hama ulat kantung.

### **Metode Penelitian**

Metode penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pengambilan sampel secara *purposive sampling* artinya teknik pengambilan sampel yang digunakan ketika peneliti sudah punya target individu dengan karakteristik yang sesuai dengan penelitian (Turner, 2019). Data yang dikumpulkan meliputi data primer dan data sekunder. Tanaman sampel yang diamati pada masing-masing afdeling sebanyak 70 pohon dari luasan sekitar 5 ha, sehingga total tanaman sampel adalah sebanyak 140.

Hal ini dilakukan sesuai kaidah pengambilan sampel yaitu sampel penelitian minimal 10% pada setiap hektarnya dengan pola tanam mata lima (8 m × 9 m). Tanaman yang diamati merupakan tanaman sudah menghasilkan (TM) dengan tahun tanam 2016. Pengamatan populasi ulat kantung pada tanaman kelapa sawit dilakukan secara visual.

### **Teknik Pengamatan**

Pengamatan dilakukan dengan mengamati jumlah populasi ulat kantung yang ada pada pelepah ke-17 pada tanaman kelapa sawit. Pengamatan dilakukan pada pagi hingga siang hari untuk memudahkan pengamatan. Parameter yang diamati adalah intensitas serangan hama (%), tingkat serangan hama ulat kantung dan luas serangan hama ulat kantung (ha).

Intensitas serangan merupakan besarnya kerusakan yang diakibatkan oleh hama ulat kantung pada tanaman kelapa sawit (Kilmaskossu dan Nerokouw (1993):

$$I = \sum \frac{n_i \times V_i}{N \times V} \times 100\%$$

Keterangan:

- I = Intensitas
- $n_i$  = Jumlah tanaman dengan skor ke-i
- $v_i$  = Nilai skor serangan
- N = Jumlah tanaman yang diamati
- V = Skor tertinggi

Tingkat skor yang digunakan adalah:

- 0 : Tidak ada serangan (normal)
- 1 : Sangat ringan (1-25%)
- 2 : Sedang (25-50%)
- 3 : Berat (51-75%)
- 4 : Sangat Berat (75-100%)

### **Tingkat Serangan Hama Ulat Kantung**

Tingkat serangan hama ulat kantung didasarkan atas jumlah hama yang terdapat pada pelepah kelapa sawit yang diamati. Ambang krisis untuk hama ulat kantung adalah sebanyak > 5 ekor/tanaman. Tingkat serangan hama ulat kantung dikategorikan oleh Kok, *et al.* (2011) sebagai berikut.

Skor 0 = tidak ada serangan sama sekali

Skor 1 = < 2 ekor/pelepah (ringan)

Skor 2 = 2-4 ekor/pelepah (sedang)

Skor 3 = > 5 ekor/pelepah (berat)

### **Luas Serangan Hama Ulat Kantung**

Luas serangan ulat kantung pada lokasi pengamatan dihitung menggunakan rumus berikut (Saragih dan Afrianti, 2021).

$$\text{Luas serangan} = \frac{\% \text{ serangan}}{100} \times \text{luas lahan (Ha)}$$

Keterangan:

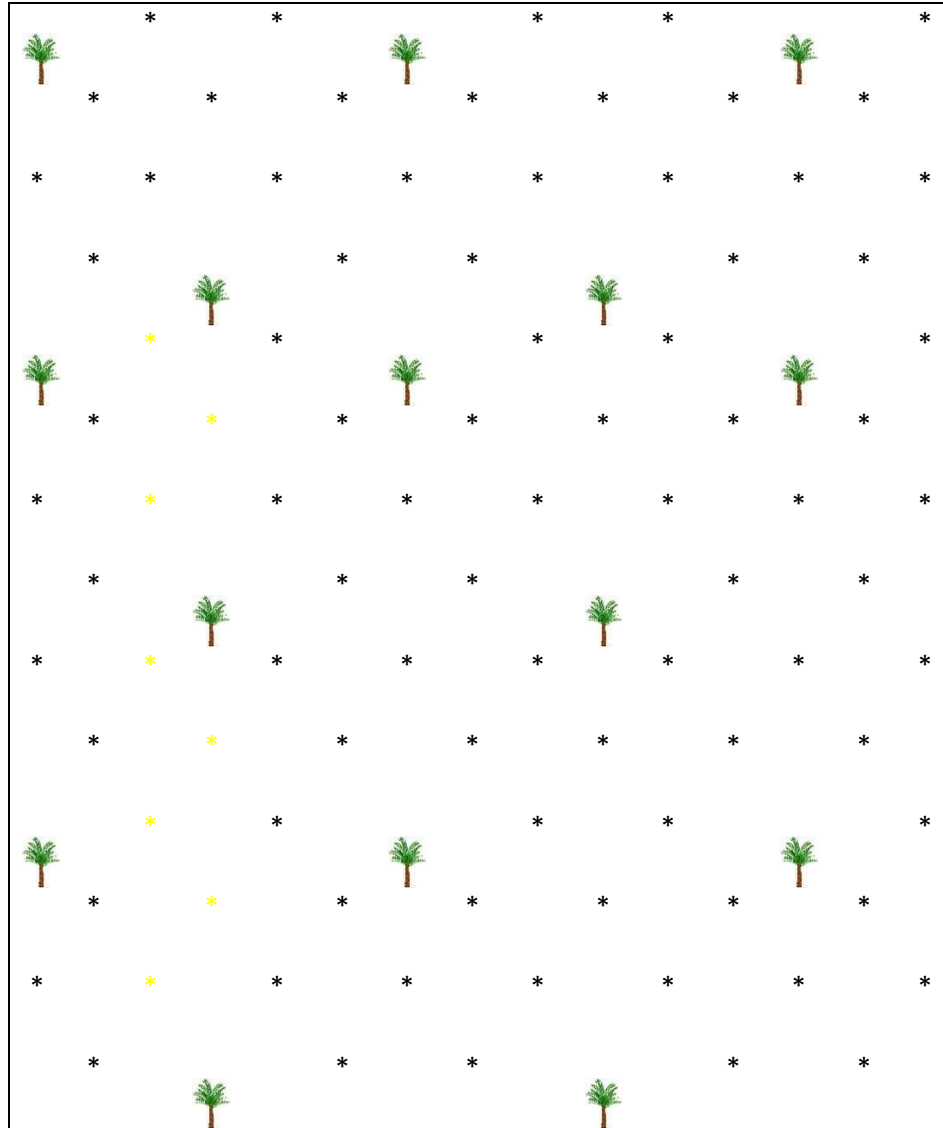
% serangan = intensitas serangan hama ulat kantung

### **Pelaksanaan penelitian**

#### **Survei**

Survei pendahuluan dilaksanakan untuk meninjau lokasi penelitian sekaligus wawancara dengan karyawan. Wawancara bertujuan untuk mengetahui informasi kondisi tanaman kelapa sawit. Data dikumpulkan dengan menggunakan kuisioner pada setiap afdeling di lokasi penelitian. Kemudian ditentukan lahan kelapa sawit yang memenuhi kriteria sebagai lokasi pengamatan dan tanaman sampel yang akan diamati.

Pada survei utama dilakukan kegiatan: 1) Memotret hal fase pertumbuhan hama ulat kantung, seperti telur, larva, pupa dan gejala pada daun yang diserang oleh hama tersebut dan 2) Menentukan lokasi titik sampel yang akan diamati berdasarkan lahan yang telah disepakati oleh kepala afdeling (asisten) dengan menggunakan metode bujur sangkar seperti yang tercantum pada gambar 1.



Gambar 1. Penentuan Titik Tanaman Sampel pada Setiap Lokasi Pengamatan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Intensitas Serangan Hama Ulat kantung

Pengamatan terhadap intensitas serangan hama ulat kantung pada tanaman kelapa sawit di PT Timbang Langsa terdapat pada tabel 1.

Tabel 1. Intensitas Serangan Hama Ulat Kantung

Lokasi	Intensitas Serangan (%)	Kategori Serangan
Blok 10	50	Sedang
Blok 46	55	Berat

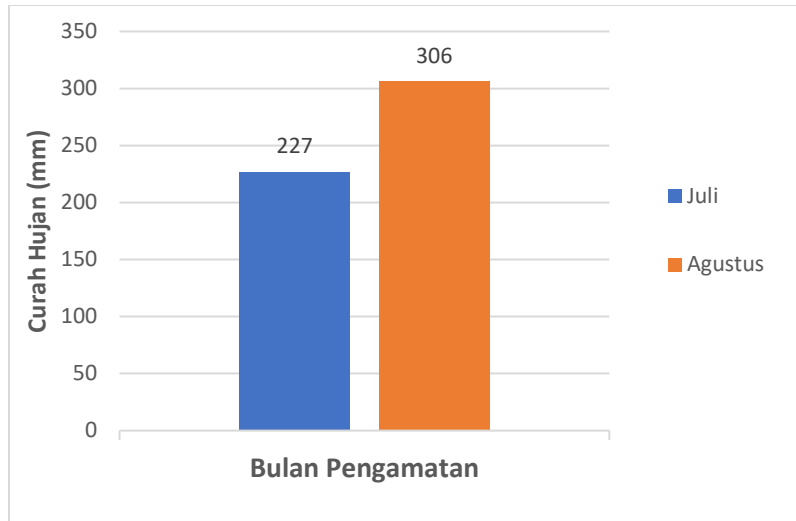
Keterangan: Data Primer Hasil Survei Lapangan 2023

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa bahwa intensitas serangan ulat kantung paling tinggi terjadi di Blok 46 dengan intensitas serangan mencapai 55% yang termasuk dalam kategori berat. Besarnya intensitas serangan hama ulat kantung diduga dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu mulai dari faktor biologis, faktor iklim dan hilangnya musuh alami, seperti yang telah dijelaskan oleh Destryani, *et al.*, (2020). Kehadiran musuh alami sangat membantu dalam mengatur ledakan populasi hama ulat kantung.

Faktor iklim sangat mendukung dalam pertumbuhan dan perkembangan hama ulat kantung di Perkebunan PT. Timbang Langsa. Suhu optimum perkembangan ulat kantung pada semua stadia yaitu 25-30°C. Ulat kantung dapat bertahan sampai dengan suhu 35°C, namun pada suhu ini siklus hidupnya mejadi lebih pendek. Kelembaban optimum bagi ulat kantung yaitu berkisar antara 80-85% (Enting & Latip, 2021).

Ardi, *et al.*, (2017) menjelaskan bahwa iklim merupakan penyebab penting dalam perubahan populasi hama di dalam ekosistem. Serangga merupakan hewan berdarah dingin (*poikilothermal*) yang tidak dapat mengatur suhu tubuhnya sendiri

sehingga siklus hidupnya sangat dipengaruhi oleh faktor cuaca dan iklim di habitat atau tempat hidupnya.



Gambar 2. Curah Hujan Kecamatan Langsa Baro Bulan Juli-Agustus 2023 (Sumber: PT. Perkebunan Timbang langsa, 2023)

Berdasarkan Gambar 2 diketahui bahwa curah hujan rata-rata bulanan yang terjadi pada bulan Juli-Agustus di daerah Kecamatan Langsa Baro sangat memicu perkembangbiakan ulat kantung di lokasi penelitian karena meningkatkan kelembaban udara. Intensitas serangan ulat kantung tertinggi yaitu 55% di perkebunan kelapa sawit PT. Timbang Langsa termasuk dalam kategori berat atau sudah berada di ambang batas ekonomi yang harus dilakukan upaya pengendalian hama ulat kantung.

Pengendalian hama ulat kantung di perkebunan PT. Timbang langsa menggunakan insektisida kimia Decis dengan bahan aktif Deltametrin. Pengendalian secara kimiawi merupakan salah satu metode paling cepat dan efektif dalam menekan dan mempertahankan populasi ulat kantung agar berada di bawah ambang batas. Meskipun pengendalian kimiawi adalah metode yang paling praktis, bahan kimia tersebut juga berbahaya bagi serangga yang bukan sasarannya. Selain itu penggunaan insektisida kimia yang berlebih dapat mengakibatkan resistensi



hama terhadap pengendalian dan mengganggu populasi serangga menguntungkan seperti predator dan parasitoid (Jamian, dkk., 2016).

Upaya mengurangi dampak penggunaan pestisida kimia tersebut, pengendalian hama terpadu (PHT) banyak direkomendasikan sebagai pilihan untuk mengendalikan hama pertanian karena memiliki beberapa keuntungan yang lebih unggul dibandingkan dengan pengendalian secara kimiawi. Keuntungan menerapkan PHT di antaranya adalah ramah lingkungan, biaya efektif, berkelanjutan, aman bagi kesehatan serta selektif sehingga tidak merusak organisme bermanfaat lainnya (Wood & Norman, 2019). Dengan memahami keunggulan dan keterbatasannya, pengendalian hayati dapat dioptimalkan untuk menciptakan pertanian yang berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Pengendalian yang bisa dilakukan adalah pengendalian secara biologis dengan melakukan pelestarian musuh alami yang terdapat pada ekosistem kelapa sawit. Cara ini dapat dilakukan dengan menyiapkan habitat bagi musuh alami hama, yaitu dengan menanam tanaman berbunga yang dapat meningkatkan kelimpahan musuh alami termasuk parasitoid dari ulat kantung. Hutajulu, *et al.* (2023) melaporkan bahwa tanaman *Cassania cobanensis* merupakan salah satu tanaman paling unggul dan efektif dalam mengendalikan hama di perkebunan kelapa sawit serta terbukti mampu mengundang berbagai jenis serangga parasitoid.

Tanaman *C. cobanensis* adalah jenis tanaman berbunga yang menghasilkan nektar dan polen melalui ketiak daunnya atau biasa disebut dengan terminologi *nectar extra floral*. Hal itulah yang mengundang serangga berupa kupu-kupu, lebah, lalat serta serangga lainnya untuk datang. Kemudian serangga-serangga yang datang akan memakan atau mengambil nektar dan polen sebagai salah satu sumber pakannya.

Tingkat kerusakan tanaman yang diakibatkan oleh hama ulat kantung di perkebunan PT. Timbang Langsa terbagi kedalam beberapa kategori skor, yaitu sangat ringan (1), sedang (2), berat (3) dan sangat berat (4). Beberapa contoh dari tingkat kerusakan tanaman tersebut dapat dilihat pada gambar 3a-3d.



Gambar 3a. Skor Kerusakan Sangat Ringan



Gambar 3b. Skor Kerusakan Sedang



Gambar 3c. Skor Kerusakan Berat



Gambar 3d. Skor Kerusakan Sangat Berat

### **Tingkat Serangan Hama Ulat Kantung**

Berdasarkan tingkat serangan ulat kantung pada pelepah daun kelapa sawit, rataan kelimpahan populasi ulat kantung yang terdapat di lahan penelitian dikelompokkan menjadi tiga skor yaitu, tanpa serangan sama sekali; ringan; sedang dan berat. Perhitungan kelimpahan populasi hama ulat kantung yang diamati dan diteliti dilakukan secara visual. Pengamatan dilakukan setiap hari selama masa penelitian berlangsung pada pagi hingga siang hari. Adapun jumlah tanaman dengan tingkat skor kelimpahan populasi ulat kantung yang terdapat pada tanaman kelapa sawit di perkebunan PT. Timbang Langsa disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Tingkat Serangan Hama Ulat Kantung/Tanaman

Skor	Jumlah Tanaman dengan Skor ke-	
	Blok 10	Blok 46
0	10	2
1	6	4
2	19	15
3	35	49

Sumber: Data Primer Hasil Survei Lapangan 2023

Tingkat serangan terbanyak yaitu terdapat pada blok 46. Jumlah tanaman dengan skor tertinggi (3) terjadi di blok ini yaitu sebanyak 49 tanaman dengan kategori berat (>5 ekor/pelepah). Terjadinya lonjakan hama ulat kantung karena faktor curah hujan yang tinggi pada saat penelitian berlangsung. Angin yang kencang juga menjadi salah satu faktor yang mempercepat penyebaran ulat kantung dari satu tanaman ke tanaman yang lain. Faktor lain yang membuat tingginya tingkat serangan adalah kondisi daun yang tidak terlalu tua pada pelepah kelapa sawit karena kaya akan nutrisi. Larva ulat kantung aktif memakan daun yang masih muda karena jaringannya masih lunak, sedangkan pada daun tua larva tidak lagi aktif memakan karena nutrisi yang ada pada daun sudah berkurang daunnya keras. Rhains, *et al.*, (2009) mengemukakan bahwa ulat kantung akan mencari daun tanaman yang tinggi akan nutrisi karena menyediakan makanan yang cukup untuk mendukung dalam perkembangannya.

### **Luas Serangan Hama Ulat Kantung**

Tabel 4. Luas Serangan Hama Ulat Kantung di PT

Lokasi	Luas Lokasi (Ha)	Intensitas Serangan (%)	Luas Serangan (Ha)
Blok 10	5	50	2.5
Blok 46	5	55	2.7

Sumber: Data Primer Hasil Survei Lapangan 2023

Hasil pengamatan di kedua lokasi menunjukkan bahwa intensitas serangan terbesar terjadi pada blok 46 dengan intensitas sebesar 55% dengan luas serangan mencapai 2.7 ha. Intensitas serangan ulat kantung yang terjadi di perkebunan kelapa sawit PT. Timbang langsa sudah berada di ambang batas yang artinya perlu melakukan pengendalian hama ulat kantung sesuai SOP yang berlaku di guna menekan intensitas serangannya. Perkebunan PT. Timbang Langsa melakukan pengendalian hama ulat kantung hanya dengan satu metode yaitu secara kimiawi. Untuk intensitas serangan yang sudah berada di ambang batas, pengendalian secara kimiawi merupakan salah satu cara yang cepat dan tepat dalam menekan tingkat serangan ulat kantung di perkebunan kelapa sawit (Saragih & Afrianti, 2021).

## **KESIMPULAN**

Pada blok 46 terjadi intensitas serangan hama ulat kantung terbesar yaitu 55% pada luasan 2.7 ha dan tingkat serangan ulat kantung terbanyak yaitu 49 tanaman dengan kategori berat ( $> 5$  ulat/pelepah).

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Agustina, N.A. 2021. Tingkat Serangan Hama Ulat Api (*Setothosea asigna*) dan Hama Ulatk Kantung (*Metisa plana*) pada Perkebunan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di PTPN IV Unit Usaha Bah Birung Ulu. *Jurnal Ilmiah Rhizobia*. 3 (1).
- Ardi, C. Ezward dan A. Pramana. 2018. Intensitas Serangan Hama Ulat Api (*Setora nitens*) Di Perkebunan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) pada Tanaman Menghasilkan (TM) di Desa Simpang Raya. Kabupaten Kuantan Singingi. *Primordia*. 14 (1): 30-40.
- Badan Pusat Statistik Kelapa Sawit Indonesia. 2020. Statistik Kelapa Sawit Indonesia Tahun 2020.
- Destryani, T.A.N., Robi'ah., P. Pratondo, A.F. Berliana, M. Umami. 2020. Pemanfaatan Semut Rangrang (*Oecophylla smaragdina*) Berbasis Indigenous Knowledge Sebagai Upaya Konservasi Berkelanjutan. Program Studi Tadris IPA Biologi. FITK. 5. 127-133.

- Enting, C.E. & S.N.H.M. Latip. 2021. *Life Cycle of Oil Palm Bagworm, Metisa plana Walker (Lepidoptera: Psychidae) at Different Temperatures Under Controlled Environment*. Serangga. 26 (2): 151-165.
- Hutajulu, K., S. Tarmadja, I.S. Santi. 2023. Peran Tanaman *Turnera ulmifolia* dan *Cassia cobanensis* sebagai Penyangga Kebutuhan Sumber Pakan Predator UPDKS. *Agroforetech*. 1 (3).
- Jamian, S., A. Norhisham, A. Ghazali, A. Zakaria, and B. Azhar. 2016. *Impacts of 2 Species of Predatory Reduviidae on Bagworms in Oil Palm Plantations*. *Insect Science*. 00. 1-10.
- Kilmakossu, S.T.E.M and J.P. Nero-kouw. 1993. *Inventory of Forest Damage at Faperta Uncen Experiment Gardens in Manokwari Irian Jaya Indonesia. Proceedings of the Symposium on Biotechnological and environmental Approaches to Forest and Disease Management*. SEAMOE. Bogor.
- Kok, C.C., O.K. Eng, A.R. Razak, A.M. Arshad. 2011. *Microstructure and Life Cycle of Metisa plana Walker (Lepidoptera: Psychidae)*. *Journal of Sustainability Science and Management*. 6 (1):51-59.
- Maimun, T., N. Arahman, F.A. Hasibuan & P. Rahayu. 2017. Penghambatan Peningkatan Kadar Asam Lemak Bebas (*Free Fatty Acid*) pada Buah Kelapa Sawit dengan Menggunakan Asap Cair. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia*. 9 (2): 44-49.
- Rhains, M., N.R. Canada, C. Sadof. 2009. *Control of Bagworms (Lepidoptera: Psychidae) Using Contact and Soil-Applied Systemic Insecticides*. *Horticultural Entomology*. 102 (2): 1165-1169.
- Saragih, H. J., dan Afrianti, S. 2021. Tingkat Serangan Hama Ulat Kantong (*Mahasena corbetti*) pada Areal Tanaman Menghasilkan (TM) Kelapa Sawit PT. Indo Sepadan Jaya. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*. 9 (2).
- Siallagan, R., W. Lestari dan D.H. Adam. 2022. Tingkat Serangan Hama Ulat Kantong (*Metisa plana*) dan Cara Pengendaliannya pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Perkebunan PT. Umada Pernantian "A", Kabupaten Labuhanbatu Utara. *Jurnal Pembelajaran dan Biologi Nukleus*. 8 (2): 493-503.
- Thaer, S., F.A. Kassim, N.A. Hasbullah, J.R. Al-Obaidi. 2021. *Evaluation of Bagworm, Metisa plana (Lepidoptera: Psychidae) Infestation and Beneficial*

*Parasitoid in an Oil Palm Plantation, Perak, Malaysia. Journal of Science and Mathematics Letters. 9 (1): 19-35.*

Turner, D.P. 2019. *Sampling Methods in Research Design. Department of Anesthesia, Critical Care and Pain Medicine, Massachusetts General Hospital, Harvard Medical School. Boston, MA, USA. Journal American Headache Society. ISSN 0017-8748.*

Wood, B.J. & K. Norman. 2019. *A Review of Developments in Integrated Pest Management (IPM) of Bagworm (Lepidoptera: Psychidae) Infestation in Oil Palm in Malaysia. Journal of Oil Palm Research. 31 (4): 529-539.*