

## PREFERENSI PAKAN STADIA LARVA ULAT API (*Setothosea asigna*) TERHADAP DAUN TANAMAN KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.)

Antonius Mula Jaya Simbolon<sup>1)</sup>, Julaili Irni<sup>2\*)</sup>, Bayu Pratomo<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agro Teknologi Universitas Prima Indonesia

<sup>2)</sup> Dosen Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agro Teknologi Universitas Prima Indonesia  
Jl. Danau Singkarak, Kampus 3 UNPRI, Medan, Sumatera Utara, Indonesia

<sup>\*)</sup>Correspondence author: [julailiirni@yahoo.com](mailto:julailiirni@yahoo.com)

### Abstrak

Peranan serangga sebagai hama menyebabkan kerugian bagi tanaman budidaya dan manusia. Terutama *Setothosea asigna* sebagai ulat pemakan daun tanaman kelapa sawit, sehingga pengendalian hama ini penting dilakukan, namun pedoman pengendalian yang selama ini di gunakan hanya berlandaskan pada jumlah larva di batas ambang ekonomi tanpa memperhatikan tipe instar larva *Setothosea asigna* yang menyerang tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui preferensi pakan stadia larva *Setothosea asigna* terhadap daun tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). Penelitian dilakukan di lahan percobaan Emplasmen PTPN IV unit laras. Metode yang digunakan dalam penelitian yaitu *experimental design* dan teknik *observasi* untuk pengambilan objek penelitian. Perlakuan dalam penelitian adalah memberikan pakan daun tanaman kelapa sawit dengan 2 waktu yaitu pukul 07:00 WIB dan pukul 19:00 WIB. Hasil pengamatan menunjukkan tingkat konsumsi paling tinggi di pagi hari dan malam hari terdapat pada instar 7 larva *S. asigna*, dan hasil analisis regresi linear sederhana menunjukkan bahwa, tipe instar berbanding lurus dan berpengaruh secara langsung (positif) terhadap jumlah pakan. Preferensi pakan stadia larva *Setothosea asigna* terhadap daun tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) lebih aktif pada malam hari serta tingkat konsumsi pakan yang paling tinggi baik pagi ataupun malam hari terdapat pada instar 7 dan hubungan antara instar stadia larva *Setothosea asigna* terhadap jumlah pakan daun tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) baik pada pagi hari ataupun malam hari yaitu berbanding lurus dan berpengaruh secara langsung.

**Kata kunci:** Larva, pakan, preferensi, tipe instar, ulat api.

## FEED PREFERENCE OF FIRE CATERPILLAR (*Setothosea asigna*) LARVA AGAINST THE LEAVES OF OIL PALM PLANTS (*Elaeis guineensis* Jacq.)

### Abstract

The role of insects as pests causes harm to crops and humans. Especially *Setothosea asigna* as a caterpillar that eats the leaves of oil palm plants, so it is important to control this pest, but the control guidelines that have been used are only based on the number of larvae at the economic threshold regardless of the type of instar larvae of *Setothosea asigna* that attack the plant. This study aims to determine the feed preferences of *Setothosea asigna* larval stage against the leaves of oil palm plants (*Elaeis guineensis* Jacq.). The research was conducted in the experiment area of Emplasmen PTPN IV Laras unit. The method used in this research is experimental design and observation techniques for taking the research object. The treatment in this study was to feed oil palm plant leaves in 2 times, namely 07:00 WIB and 19:00 WIB. The results showed that the highest level of consumption in the morning and at night was found in instar 7 larvae of *S. asigna*, and the results of simple linear regression analysis showed that the type of instar was directly proportional and had a direct (positive) effect on the amount of feed. The feed preference for the larval stage *Setothosea asigna* against the leaves of the oil palm plant (*Elaeis guineensis* Jacq.) Is more active at night and the highest level of feed consumption both morning and night is found at instar 7 and the relationship between *Setothosea asigna* larval instar stage and the number of Oil palm leaf feed (*Elaeis guineensis* Jacq.) either in the morning or at night is directly proportional and has a direct effect.

**Keywords:** Larva, feed, preference, instar type, fire caterpillar.

### PENDAHULUAN

Serangga (insekta) merupakan salah satu kelas dari klasifikasi kingdom animalia (hewan) yang memiliki jumlah spesies yang paling banyak di bumi, kurang lebih 4-6 juta jenis (Gullan dan Cranston, 2014; Rozziansha *et al.* 2019). Menurut Astuti *et al.* (2009); Irni *et al.*

(2016); Taradipha *et al.* (2018); Rozziansha *et al.* (2019) bahwa serangga memiliki peranan yang sangat penting bagi kehidupan manusia, hewan dan tumbuhan seperti, sebagai daya tarik wisata, pakan ternak, pollinator, dekomposer, predator dan sebagai hama terutama pada tanaman budidaya.

Peranan serangga sebagai hama menyebabkan kerugian bagi tanaman budidaya dan manusia. Menurut Haryanto dan Khalimatus (2018) bahwa hama adalah hewan perusak organ-organ tanaman seperti akar, batang, daun, atau bagian tanaman lainnya sehingga terjadinya gangguan pertumbuhan pada tanaman tersebut. Menurut Priwiratama *et al.* (2018) bahwa salah satu faktor keberhasilan dalam meminimalisir kehilangan hasil budidaya tanaman kelapa sawit adalah melakukan pengendalian serangan hama. Serangga merupakan penyumbang spesies hama terbanyak pada tanaman kelapa sawit seperti, serangga kumbang, serangga ulat api, serangga ulat kantong dan serangga ulat bulu.

Menurut Corley dan Tinker (2015) bahwa hama di perkebunan kelapa sawit masih didominasi oleh kelompok serangga lepidoptera. Kelompok hama dalam perkebunan kelapa sawit yang termasuk dalam kelompok lepidoptera adalah *Setothosea asigna*, *Setora nitens*, *Darna diducta.*, dan *Susica malayana*. Diantara jenis-jenis ulat api tersebut, *Setothosea asigna* merupakan hama ulat pemakan daun kelapa sawit (UPDKS) yang paling berbahaya karena spesies ulat api ini yang paling rakus dan paling sering menimbulkan kerugian di tanaman kelapa sawit baik pada tanaman muda maupun pada tanaman tua (Tarigan *et al.* 2013). *Setothosea asigna* juga menyerang daun muda maupun daun tua pada tanaman kelapa sawit dan kerusakan yang timbul akibat serangan hama ini lebih dari 70% pada tahun pertama, dan 90% pada tahun kedua (Saleh dan Siregar, 2017). Spesies ulat api juga dapat menyebabkan kehilangan produksi yang tinggi hingga mencapai 40% (Priwiratama *et al.* 2018).

*Setothosea asigna* merupakan serangga yang mengalami metamorfosis sempurna (*holometabola*) dimana perubahan bentuk ulat api ini dimulai dari fase telur, larva, pupa, dan imago. Pada umumnya satu kali siklus hidup *Setothosea asigna* mulai dari fase telur hingga menjadi imago dewasa berkisar 92,7 hari – 98 hari, tetapi pada keadaan yang lingkungan yang optimal ulat api ini dapat mencapai 115 hari (Kalshoven, 1981).

*Setothosea asigna* menjadi organisme pengganggu tanaman kelapa sawit pada fase larva, ketika memakan daun kelapa sawit. Ulat api ini biasanya memakan daun tanaman kelapa sawit hingga daun menjadi lidi, yang dikenal dengan gejala melidi. Pada fase larva, ulat api *Setothosea asigna* mengalami perubahan sampai 9 kali yang membutuhkan waktu 49-50 hari, dan selama pergantian instar *Setothosea asigna* dapat menghabiskan 2 helai daun atau

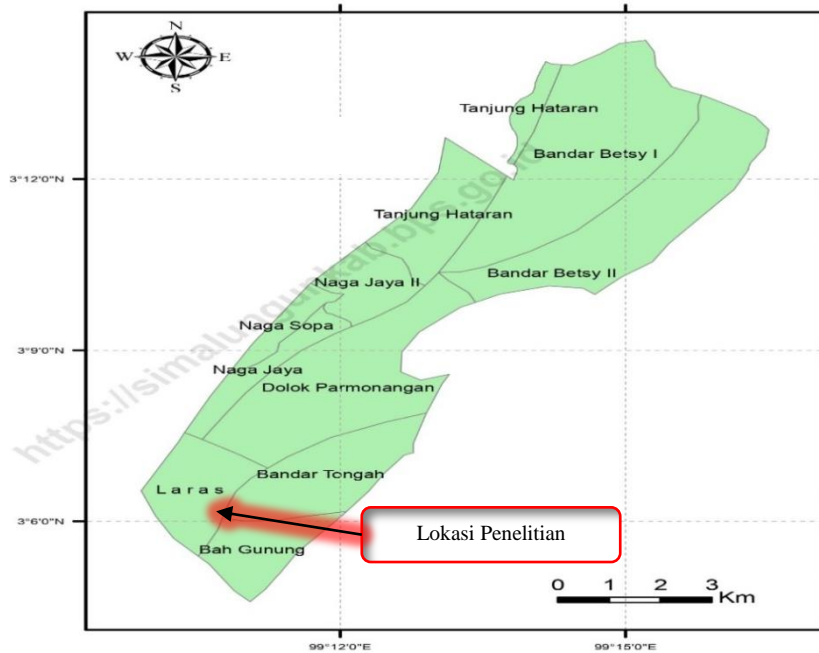
seluas 400 cm<sup>2</sup> (Prawirosukarto *et al.* 2003; Susanto *et al.* 2012).

Penguraian diatas memberikan kesimpulan bahwa pengendalian hama *Setothosea asigna* penting dilakukan, namun pengetahuan dalam pengendalian hama yang selama ini di gunakan hanya berpedoman pada nilai batas ambang ekonomi yaitu jumlah dari larva ulat tanpa memperhatikan tipe instar larva yang menyerang tanaman (Susanto *et al.*, 2012:62). Berdasarkan pemikiran di atas maka, penelitian tentang preferensi pakan stadia larva *Setothosea asigna* terhadap daun tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) penting dilakukan untuk mengetahui jumlah pakan setiap tipe instar dan instar larva *Setothosea asigna* yang paling aktif.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilakukan pada bulan April sampai bulan Agustus 2020 yang berlokasi di lahan percobaan perumahan Emplasmen PTPN IV unit Laras di desa Nagori Laras, Kecamatan Bandar Hulan, Kabupaten Simalungun, Sumatera Utara dan untuk pengambilan objek penelitian dan pakan objek diperoleh dari perkebunan kelapa sawit PTPN-IV Unit Laras afdeling 1 blok B tahun tanam 2011. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini ialah egrek, plot kaca, sarung tangan karet, alat tulis, kamera hp, laptop, penggaris, kertas millimeter, kertas label, kain kasa, karet gelang, gunting, pisau, tisu, dan kardus serta ulat api *Setothosea asigna*, air dan daun Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.).

Penelitian ini menggunakan metode *Experimental design* dan sampel diperoleh dengan menggunakan teknik *Observasi*. Sampel yang diperoleh dari lapangan akan di masukkan ke dalam media penelitian yang terbuat dari bahan kaca dengan ukuran 20 cm x 20 cm x 20 cm dan tebal 5 mm sebanyak 9 buah. Dalam setiap media penelitian berisi 1 spesimen ulat api *Setothosea asigna* untuk mewakili setiap instar stadia Larva. Lalu diberi pakan daun tanaman kelapa sawit pada pagi dan malam hari, untuk pagi hari pakan diberi pada pukul 07:00 WIB dan diambil kembali pada pukul 10:00 WIB kemudian dilakukan pengukuran dan pencatatan hasil pakan ulat api *Setothosea asigna*, dan pada malam hari diberikan kembali daun kelapa sawit sebagai pakan pada pukul 19:00 WIB kemudian daun tanaman kelapa sawit diambil kembali pada pukul 22:00 WIB dan kembali dilakukan pengukuran dan pencatatan hasil pakan ulat api *Setothosea asigna*. Prosedur penelitian ini adalah persiapan areal, persiapan media, pengambilan sampel, pemberian perlakuan dan pengumpulan data.



Sumber: BPS Simalungun, 2019.  
 Gambar 1. Peta Kecamatan Bandar Hulan, Kabupaten Simalungun, Sumatera Utara

Data yang telah diperoleh pada saat penelitian akan dianalisis dengan menggunakan persamaan regresi linear sederhana untuk melihat hubungan tipe instar terhadap jumlah pakan yang dikonsumsi, sehingga dapat terlihat tipe instar yang paling aktif dalam mengkonsumsi pakan daun kelapa sawit dan waktu aktif aktivitas makan larva *Setothosea asigna*. Persamaan regresi linear sederhana yang digunakan sebagai berikut (Hijriani *et al*, 2016):

$$Y: a + bx \dots\dots\dots (1)$$

dimana;

- Y : Jumlah pakan daun kelapa sawit
- x : Tipe instar larva *Setothosea asigna*
- a : Konstanta (*intercept*)
- b : Koefisien regresi

Nilai a dan b diperoleh dari persamaan sebagai berikut:

$$a = \frac{\sum y \sum x^2 - \sum x \sum xy}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \dots\dots\dots (2)$$

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \dots\dots\dots (3)$$

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pakan merupakan salah satu kebutuhan bagi makhluk hidup dalam memenuhi kebutuhan zat nutrisi seperti energi, protein, vitamin, mineral dan zat lainnya yang digunakan untuk proses reproduksi, pertumbuhan dan mempengaruhi bentuk luar tubuh (Hapsari *et al.*, 2018).

Berdasarkan waktu aktifnya, serangga lepidoptera terbagi 2 yaitu serangga *Diurnal* (pagi hari) yang artinya adalah serangga ini lebih aktif untuk makan, bergerak dan bereproduksi di pagi hari dan serangga *Nocturnal* (malam hari) yang artinya adalah serangga ini lebih aktif untuk

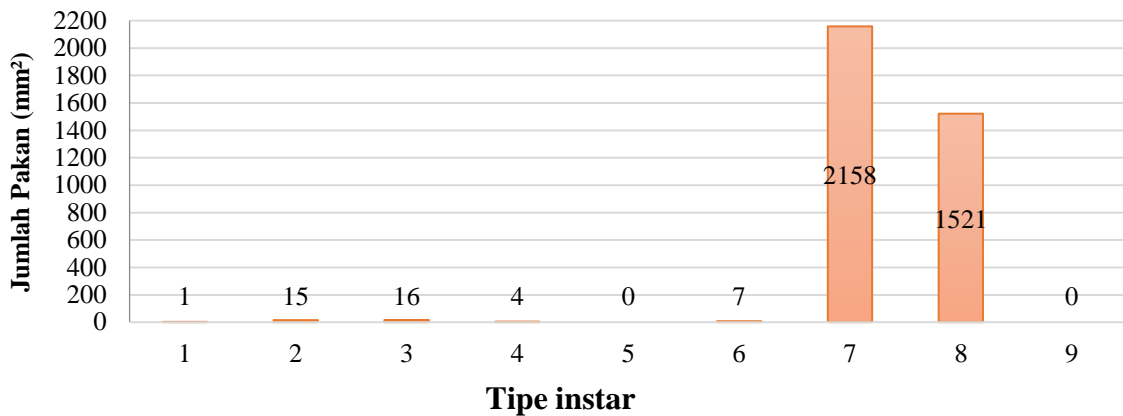
makan, bergerak dan bereproduksi di malam hari (Damayanthi *et al.*, 2013). Untuk mengetahui waktu aktif pakan *Setothosea asigna*, maka dilakukan pengamatan tingkat konsumsi pakan daun tanaman kelapa sawit pada 2 waktu yaitu pagi hari dan malam hari.

*Setothosea asigna* adalah salah satu jenis ulat api. Serangga ini sering di jumpai pada tanaman kelapa sawit yang memiliki hubungan timbal balik bersifat parasitisme yaitu merugikan bagi tanaman kelapa sawit, hal ini disebabkan pakan dari larva *Setothosea asigna* adalah daun tanaman kelapa sawit sehingga tanaman kelapa sawit akan kehilangan daun (defoliiasi) (Rosniar *et al*, 2019) menyatakan bahwa serangga juga berperan sebagai hama, pengendali hayati dan sebagai polinator bagi tanaman (Jumar, 2000:5).

Siklus hidup *Setothosea asigna* terdiri dari 4 stadia yaitu telur, larva, pupa dan imago. Lama masing-masing stadia telur 6 hari, larva 50 hari, pupa 40 hari dan imago 7 hari. Dari keempat stadia dalam siklus hidup *Setothosea asigna* tersebut, larva merupakan yang paling lama (Susanto *et al.*, 2012:8).

*Setothosea asigna* menjadi sangat berbahaya bagi tanaman kelapa sawit. Hal ini disebabkan oleh sifat larva serangga yang *monofag* atau hanya memiliki 1 tanaman inang dan sumber pakan (Safitri *et al*, 2020) dan stadia larva yang aktif dalam aktivitas makan serta lamanya stadia ini sehingga tingkat konsumsi/serangan yang tinggi pada daun tanaman kelapa sawit. Menurut Utari *et al*, (2017); Safitri *et al.*, (2017) bahwa, hal ini juga disebabkan oleh struktur mulut serangga yang bersifat mandibulata (menggigit dan menunyah).

**Pakan Larva *Setothosea asigna* Pada Pagi Hari**

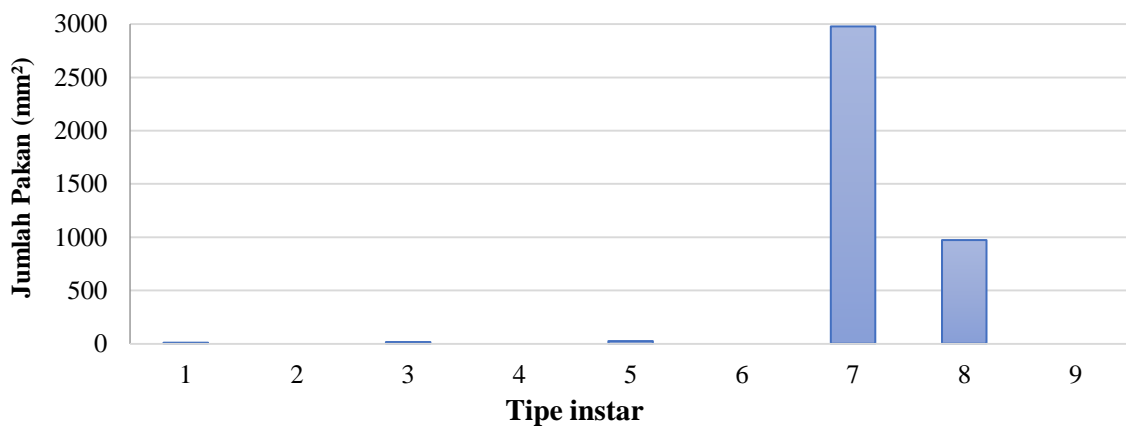


Gambar 2. Jumlah pakan larva pada pagi hari

Gambar 2 menunjukkan bahwa jumlah pakan daun tanaman kelapa sawit pada berbagai tipe instar larva *Setothosea asigna* di pagi hari. Berdasarkan gambar diatas diketahui bahwa jumlah pakan daun tanaman kelapa sawit yang paling tinggi dikonsumsi oleh instar 7 sebanyak 2158 mm<sup>2</sup> dan diikuti oleh instar 8 sebesar 1521 mm<sup>2</sup> hal ini sejalan dengan hasil penelitian Fitriyana, (2015) bahwa 2 instar sebelum memasuki instar prapupa dari *Diaphania indica* Saunders atau instar 3 dan 4 dari 5 instar merupakan instar yang paling aktif makan daun, sedangkan untuk tingkat konsumsi pakan yang paling rendah pakan terdapat pada instar 5 dan 9 tidak melakukan aktivitas makan. Instar 5 tidak

mengkonsumsi pakan daun tanaman kelapa sawit diduga bahwa tingkat stress yang tinggi akibat daya adaptasi yang rendah. Sementara untuk instar 9 tidak mengkonsumsi pakan daun tanaman kelapa sawit disebabkan instar ini sudah memasuki fase transisi/masa prapupa. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Fitriyana, (2015) bahwa instar 5 atau instar terakhir dari stadia larva *Diaphania indica* mengalami penurunan aktivitas dan tingkat konsumsi yang menjadi ciri-ciri dari masa prapupa. Jumlah pakan keseluruhan tipe instar *Setothosea asigna* terhadap daun tanaman kelapa sawit pada pagi hari sebanyak 3722 mm<sup>2</sup>.

**Pakan Larva *Setothosea asigna* Pada Malam Hari**



Gambar 3. Jumlah pakan larva pada malam hari

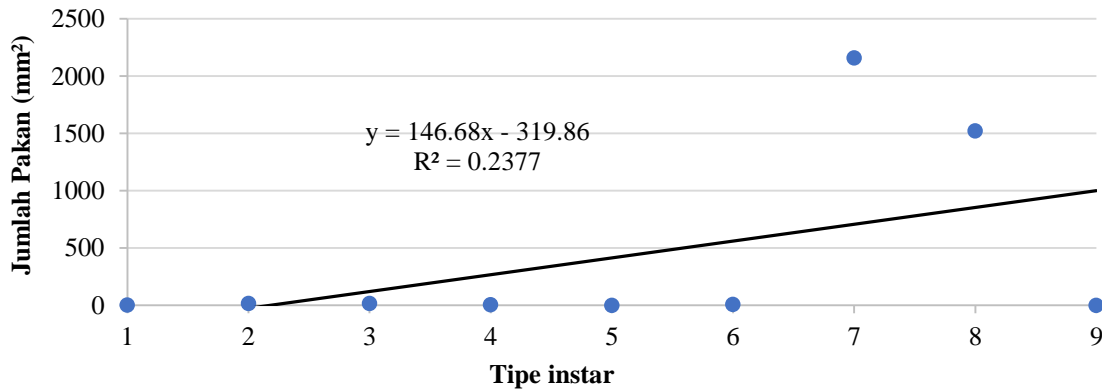
Gambar 3 menunjukkan bahwa jumlah pakan daun tanaman kelapa sawit pada berbagai tipe instar larva *Setothosea asigna* di malam hari. Berdasarkan gambar diatas dapat diketahui bahwa jumlah pakan daun tanaman kelapa sawit yang paling tinggi dikonsumsi oleh instar 7 sebanyak 2977 mm<sup>2</sup> dan diikuti oleh instar 8 sebesar 972 mm<sup>2</sup> hal ini sejalan dengan hasil

penelitian Fitriyana, (2015) bahwa 2 instar sebelum memasuki instar prapupa dari *Diaphania indica* Saunders atau instar 3 dan 4 dari 5 instar merupakan instar yang paling aktif makan daun, sedangkan untuk tingkat konsumsi pakan yang paling rendah atau tidak mengkonsumsi pakan terdapat pada instar 2, 4, 6 dan 9. Instar 2, 4, dan 6 tidak mengkonsumsi

pakan daun tanaman kelapa sawit diduga karena adanya tingkat stress yang dialami akibat daya adaptasi yang rendah dari setiap individu. Sementara itu, untuk instar 9 tidak mengkonsumsi pakan daun tanaman kelapa sawit disebabkan instar ini sudah memasuki fase transisi/masa prapupa, hal ini sejalan dengan hasil penelitian

Fitryana, 2015 bahwa instar 5 atau instar terakhir dari stadia larva *Diaphania indica* mengalami penurunan aktivitas dan tingkat konsumsi yang menjadi ciri-ciri dari masa prapupa. Jumlah pakan keseluruhan tipe instar *Setothosea asigna* terhadap daun tanaman kelapa sawit pada malam hari sebanyak 3997 mm<sup>2</sup>.

**Hubungan Tipe Instar Terhadap Jumlah Pakan Pada Pagi Hari**

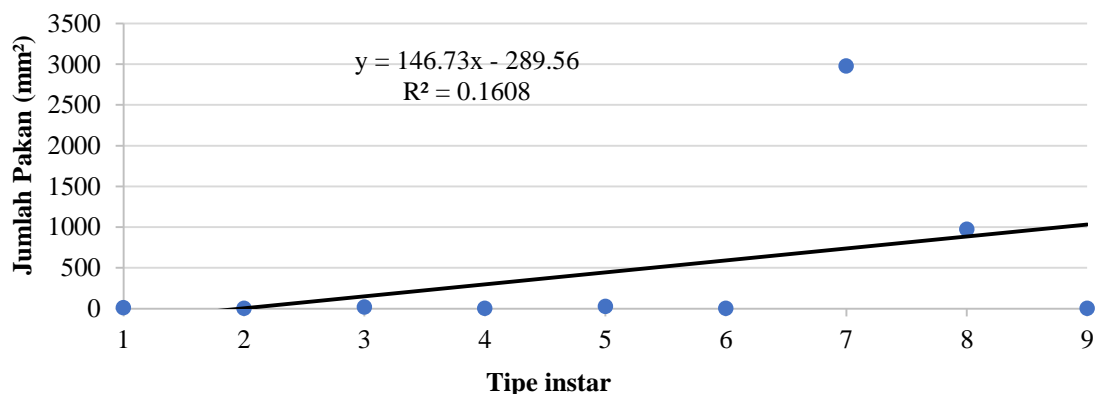


Gambar 4. Hubungan Instar *Setothosea asigna* terhadap jumlah pakan pada pagi hari

Berdasarkan gambar 4 terlihat persamaan regresi linear sederhana yang terbentuk antara tipe instar *Setothosea asigna* terhadap jumlah pakan daun tanaman kelapa sawit pada pagi hari yaitu  $Y = 146,68x - 319,86$  hal ini menunjukkan bahwa jumlah pakan daun tanaman kelapa sawit berbanding lurus dengan tipe instar *Setothosea asigna*. Jumlah pakan daun tanaman kelapa sawit juga dapat di prediksi sebesar 146,68 kali setiap tipe instar *Setothosea asigna* ditambah konstanta sebesar (-319,86) namun berdasarkan pendapat ahli bahwa nilai konstanta negatif (-) terjadi karena nilai variabel x berurutan dan kecil misalnya 1 sampai 9 tetapi variable y yang di peroleh mencapai ratusan atau ribuan sehingga ada selisih yang sangat jauh sehingga apabila nilai konstanta negatif (-) dapat di abaikan.

Pada gambar di atas juga menunjukkan besaran nilai R<sup>2</sup> (nilai determinan), hal ini menjelaskan bahwa apabila nilai R>0 maka adanya pengaruh secara langsung dan jika mendekati 1 (satu) maka pengaruhnya semakin kuat, adapun nilai R<sup>2</sup> (nilai determinan) yang terbentuk antara tipe instar *Setothosea asigna* terhadap jumlah pakan daun tanaman kelapa sawit pada pagi hari yaitu sebesar 0,2377 atau 24% dan berdasarkan tafsiran nilai regresi masih memiliki pengaruh yang lemah hal ini diduga pada saat instar 5 larva *Setothosea asigna* tidak melakukan aktivitas makan karena daya adaptasi individu yang rendah dan instar terakhir (9) larva *Setothosea asigna* tidak melakukan aktivitas makan karena telah memasuki masa prapupa sehingga larva bersiap membuat kokon.

**Hubungan Tipe Instar Terhadap Jumlah Pakan Pada Malam Hari**



Gambar 5. Hubungan Instar ulat api (*Setothosea asigna*) terhadap jumlah pakan pada malam hari

Berdasarkan gambar 5 diatas terlihat persamaan regresi linear sederhana yang terbentuk antara tipe instar *Setothosea asigna* terhadap jumlah pakan daun tanaman kelapa sawit pada malam hari yaitu  $Y = 146.73x - 289.56$  hal ini menunjukkan bahwa jumlah pakan daun tanaman kelapa sawit berbanding lurus dengan tipe instar *Setothosea asigna*. Jumlah pakan daun tanaman kelapa sawit juga dapat di prediksi sebesar 146,73 kali setiap tipe instar *Setothosea asigna* ditambah konstanta sebesar (-289.56) namun berdasarkan pendapat ahli bahwa nilai konstanta negatif (-) terjadi karena nilai variabel x berurutan dan kecil misalnya 1 sampai 9 tetapi variable y yang di peroleh mencapai ratusan atau ribuan sehingga ada selisih yang sangat jauh sehingga apabila nilai konstanta negatif (-) dapat di abaikan. Pada gambar di atas juga menunjukkan besaran nilai  $R^2$  (koefisien determinan), hal ini menjelaskan bahwa apabila nilai  $R > 0$  maka adanya pengaruh secara langsung dan jika mendekati 1 (satu) maka pengaruhnya semakin kuat. Adapun nilai  $R^2$  ( nilai determinan) yang terbentuk antara tipe instar *Setothosea asigna* terhadap jumlah pakan daun tanaman kelapa sawit pada malam hari yaitu sebesar  $R^2 = 0.1608$  atau 16% dan berdasarkan tafsiran nilai regresi masih memiliki pengaruh yang sangat lemah hal ini diduga pada saat instar 2, 4 6 larva *Setothosea asigna* tidak melakukan aktivitas makan karena daya adaptasi individu yang rendah dan instar terakhir (9) larva *Setothosea asigna* tidak melakukan aktivitas makan karena telah memasuki masa prapupa sehingga larva bersiap membuat kokon.

#### KESIMPULAN

Preferensi pakan stadia larva (*Setothosea asigna*) terhadap daun tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) lebih aktif pada malam hari serta tingkat konsumsi pakan yang paling tinggi baik pagi ataupun malam hari terdapat pada instar 7 dan hubungan antara instar stadia larva *Setothosea asigna* terhadap jumlah pakan daun tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) baik pada pagi hari ataupun malam hari yaitu berbanding lurus dan berpengaruh secara langsung.

#### DAFTAR PUSTAKA

Astuti, S. (2009). Respons Fungsional Burung Pentet (*Lanius* sp.) terhadap Belalang Kembara (*Locusta migratoria manilensis*). *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 15(2),96–100.

Badan Pusat Statistik. (2019). *Kecamatan Bandar Hulan Dalam Angka*. Kabupaten Simalungun Badan Pusat Statistik: Simalungun.

Corley, R. H. V., & Tinker, P. B. H. (2015). *The Oil Palm* (5th ed). Wiley-Blackwell.

Darmiati, N. N., Wayan, S., dan Ni, K. N. K. A. (2012). ‘Studi Biologi Ulat Bulu *Lymantria marginata* Wlk. (Lepidoptera: Lymantridae) Pada Tanaman Mangga’. *AGROTROP*, Vol 2(2): 109-115.

Damayanthi, A., Karindah, S., Sutrisno, & Himawan, T. (2013). Identifikasi Ngegat Genus *Lymantria* (Lepidoptera: Erebidae) di Indonesia Berdasarkan Karakter Morfologi dan Genitalia. *Jurnal HPT*, 1(4), 37–41.

Fitriyana, I., Damayanti, B., Ali, N., Rosichon, U., dan Akhmad, R. (2015). ‘Statistik Demografi *Diaphania indica* saunders (lepidoptera: crambidae)’. *J. HPT Tropika*, Vol. 15 (2): 105 – 113.

Gullan, P. J., & Cranston, P. S. (2014). *The Insects An Outline Of Entomologi* (5th ed.).Wiley-Blackwell.

Hapsari, D. G. P. L., Fuah, A. M., dan Endarawati, Y. C. (2018). Produktivitas Ulat Hongkong (*Tenebrio molitor*) Pada Media Pakan yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, Vol 6(2): hal 53-59.

Hariyanto, R., & Sa’diyah, K. (2018). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit dan Hama Pada Tanaman Tebu Menggunakan Metode Certainty Factor. (*JOINTECS*) *Journal of Information Technology and Computer Science*,3(1),1–4.

Hijriani, A., Kurnia, M., dan Erlina, A. A. (2016). Implementasi Metode Regresi Linier Sederhana Pada Penyejarian Hasil Prediksi Pemakaian Air Bersih PDAM Way Rilau Kota Bandar Lampung Dengan Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Informatika Mulawarman*, Vol.11(2):37-42.

Irni, J., Burhanudin, M., dan Noor, F. H. (2016). ‘Keanekaragaman Jenis Kupu-kupu Berdasarkan Tipe Tutupan Lahan dan Waktu Aktifnya Di Kawasan Penyangga Tangkahan Taman Nasional Gunung Leuser’. *Jurnal Media Konservasi*, Vol. 21 (3): 225-232.

Jumar. (2000). *Entomologi Pertanian*. Jakarta: Rineka Cipta.

Kalshoven, L. G. E. (1981). *The Pest of Crop in Indonesia*. Revised and Translated by P. A. Van Der Laan. PT. Ichtiar Baru-Van hoeve, Jakarta.

Prawirosukarto, S., R. Y. Purba., C. Utomo., dan A. Susanto. (2003). Pengenalan dan Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Kelapa Sawit. Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan.

- Priwiratama, H., Rozziانشa, T. A. P., Prasetyo, A. E. (2018). Efektivitas Flubendiamida Dalam Pengendalian Ulat Api *Setothosea asigna* van Eecke, Ulat Kantong *Metisa plana* Walker, dan Penggerek Tandan *Tirathaba rufivena* Walker Serta Pengaruhnya Terhadap Aktivitas Kumbang *Elaeidonius kamerunicus* Faust. *J. Pen. Kelapa Sawit*, Vol 26 (3): 129-140.
- Rosniar, N., Perdana, I., & Hamama, S. F. (2019). Klasifikasi Jenis Serangga dan Peranannya pada Tanaman Kopi di Kampung Kenawat – Bener Meriah. *Jurnal Abulyatama*, 264–272.
- Safitri, D. Y., Indriyanto, dan Agus M. H. (2017). ‘Tingkat Serangan Hama Pada Tanaman Jabon (*Anthocephalus cadamba* miq.) Di Desa Negara Ratu II Kecamatan Natar Kabupaten Lampung Selatan’. *Jurnal Sylva Lestari*, Vol. 5 (3):77-86.
- Safitri, D., Yaherwandi, & E, S. (2020). 'Keanekaragaman Serangga Herbivora Pada Ekosistem Kelapa Sawit Rakyat Di Kecamatan Sitiung Kabupaten Dharmasraya'. *Menara ilmu*, 14(1), 18-28.
- Saleh, A., dan A., Z., Siregar. (2017). Impact Of Natural Enemies To Leaf Eating Caterpillar Population On Palm Oil In North Sumatra, Indonesia. *Int. J. Sci. Techno. Res*, Vol 6 (8): Hal 189-192.
- Susanto, A., Prasetyo, A. E., Simanjuntak, D., Rozziانشa, T. A. P., Priwiratama, H., Sudharto., Sipayung, A., Widi, A. T., dan Purba, R. Y. (2012). EWS Ulat Kantong, Ulat Api, Ulat Bulu. PPKS, Pematang Siantar.
- Taradipha, M. R. R., Rushayati, S. B., Haneda, N. F. (2018). Karakteristik Lingkungan Terhadap Komunitas Serangga. *Journal of Natural Resources and Environmental Management*, Vol 9(2): 394-404.
- Tarigan, B., Syahrial., dan Tarigan, M., U. (2013). Uji Efektivitas *Beauveria basianna* dan *Bacillus thuringiensis* Terhadap Ulat Api *Setothosea asigna* V. Eecke, *Lepidoptera, Limacodidae. J. O. Agroekoteknologi*, Vol 1(4): 1439-1446.
- Utari, V., W., Ekyastuti, dan A.Oramahi. (2017). Kondisi Serangan Serangga Hama Pada Bibit Bakau (*Rhizopora apiculata* Bl.) Di PUP PT. Bina Ovivipari Semesta Kalimantan Barat. *JURNAL HUTAN LESTARI*, 5(4), 999–1007.