PENGENDALIAN HAMA PEMAKAN DAUN (*Setothosea asigna*) DENGAN MENGGUNAKAN PREDATOR (*Sycanus annulicornis*) PADA TANAMAN KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.)

S K R I P S I

Oleh:

YUDA PRATAMA
NPM : 1704290091
Program Studi : AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN

2021

PENGENDALIAN HAMA PEMAKAN DAUN (*Setothosea asigna*) DENGAN MENGGUNAKAN PREDATOR (*Sycanus annulicornis*) PADA TANAMAN KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.)

S K R I P S I

Oleh:

YUDA PRATAMA
1704290091
AGROTEKNOLOGI

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Strata 1 (S1) pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Komisi Pembimbing

Assoc. Prof. Ir. Irma Syofia, M. P.
Ketua

Rini Susanti, S. P., M. P.
Anggota

Disahkan oleh :
Dekan

Assoc. Prof. Dr. Ir. Asritanarni Munar, M. P.

Tanggal Lulus : 18-09- 2021

PERNYATAAN

Dengan ini saya:

Nama : Yuda Pratama
NPM : 1704290091

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul "Pengendalian Hama Pemakan Daun (*Setothosea asigna*) dengan Menggunakan Predator (*Sycanus annulicornis*) pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.)" adalah berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (plagiarisme), maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Medan, Novemver 2021
Yang menyatakan

Yuda Pratama

RINGKASAN

Yuda Pratama, "Pengendalian Hama Pemakan Daun (*Setothosea asigna*) dengan Menggunakan Predator (*Sycanus annulicornis*) pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.)". Dibimbing oleh : Assoc. Prof. Ir. Irna Syofia, M.P., selaku ketua komisi pembimbing dan Rini Susanti, S.P., M.P., selaku anggota komisi pembimbing. Penelitian ini dilaksanakan di Lahan Percobaan Tuar Jl. Tuar, Kelurahan Amplas, Kecamatan Medan Amplas, pada bulan juni sampai bulan juli 2021.

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui kemampuan (*Sycanus annulicornis*) dalam menekan populasi hama pemakan daun (*Setothosea asigna*) pada tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Non Faktorial *Time`s Series* dengan 6 ulangan dengan 4 perlakuan : N_0 = Kontrol (10 ekor *Setothosea asigna*), N_1 = 1 ekor imago *Sycanus annulicornis* + 10 ekor *Setothosea asigna*, N_2 = 2 ekor imago *Sycanus annulicornis* + 10 ekor *Setothosea asigna*, N_3 = 3 ekor imago *Sycanus annulicornis* + 10 ekor *Setothosea asigna*. Data hasil penelitian dianalisis pertama dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Non Faktorial untuk melihat kemampuan (*Sycanus annulicornis*). Analisis data dilanjutkan dengan uji beda rataan jika hasil berbeda nyata menurut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 5%.

Parameter yang diukur adalah mortalitas larva (%), intensitas serangan (%) dan gejala serangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengendalian hama pemakan daun (*Setothosea asigna*) dengan menggunakan predator *Sycanus annulicornis* mampu menekan populasi hama pemakan daun dalam waktu 15 menit ketika pemberian predator keperlakuan dan dalam kurun waktu 30 menit hama yang dipredasi menimbulkan gejala tubuh hama mengkerut dan berwarna coklat. Hal ini diakibatkan cairan pada tubuh (*haemolimfa*) *Setothosea asigna* dihisap oleh predator *Sycanus annulicornis*. Tingkat daya persentase pada mortalitas larva tertinggi terdapat pada perlakuan N_3 pada hari ke-4 yaitu mencapai 100 %, dengan pemberian 3 ekor imago *Sycanus annulicornis*.

SUMMARY

Yuda Pratama, "Control of Leaf-Eating Pests (*Setothosea asigna*) Using Predators (*Sycanus annulicornis*) on Oil Palm Plants (*Elaeis guineensis* Jacq.)". Supervised by : Assoc. Prof. Ir. Irna Syofia, M.P., as the head of the supervisory commission and Rini Susanti, S.P., M.P., as a member of the supervisory commission. This research was conducted at the Tuar Experimental Field, Jl. Tuar, Amplas Village, Medan Amplas District, from June to July 2021.

The purpose of this study was to determine the ability of (*Sycanus annulicornis*) in suppressing the population of leaf-eating pests (*Setothosea asigna*) on oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.). This study used a non-factorial Time Series Randomized Block Design (RBD) with 6 replications with 4 treatments: N_0 = Control (10 *Setothosea asigna*), N_1 = 1 *Sycanus annulicornis* imago + 10 *Setothosea asigna*, N_2 = 2 imago *Sycanus annulicornis* + 10 *Setothosea asignans*, N_3 = 3 *Sycanus annulicornis* imago + 10 *Setothosea asigna*. The research data were analyzed first using a non-factorial randomized block design (RBD) to see the ability (*Sycanus annulicornis*). Data analysis was continued with the mean difference test if the results were significantly different according to Duncan's Multiple Range Test (DMRT) at a 5% confidence level.

Parameters measured were larval mortality (%), attack intensity (%) and attack symptoms. The results showed that the control of leaf-eating pests (*Setothosea asigna*) using the predator *Sycanus annulicornis* was able to suppress the population of leaf-eating pests within 15 minutes of giving predatory treatment and within 30 minutes of the predatory pests causing shriveled and brown body symptoms. This is due to the fluid in the body (*haemolimfa*) of *Setothosea aigna* sucked by the predator *Sycanus annulicornis*. The percentage power level on the highest larval mortality was found in the N3 treatment on day 4, which reached 100%, with the addition of 3 imago *Sycanus annulicornis*.

RIWAYAT HIDUP

Yuda Pratama, di lahirkan pada tanggal 18 November 1998 di Tanjung Morawa, Sumatera Utara, Merupakan anak pertama dari tiga bersaudara, dari pasangan ayahanda Iwan dan ibunda Indra Wati.

Pendidikan yang telah ditempuh adalah sebagai berikut:

1. Tahun 2005 menyelesaikan pendidikan Taman Kanak-kanak (TK) di TK Permata Hati, Kecamatan Bagan Sinembah, Kabupaten Rokan Hilir, Provinsi Riau.
2. Tahun 2011 menyelesaikan Sekolah Dasar (SD) di SDS Cibaliung, Kecamatan Bagan Sinembah, Kabupaten Rokan Hilir, Provinsi Riau.
3. Tahun 2014 menyelesaikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Bina Siswa, Kecamatan Bagan Sinembah, Kabupaten Rokan Hilir, Provinsi Riau.
4. Tahun 2017 menyelesaikan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) di SMK Widya Karya, Kecamatan Balai Jaya, Kabupaten Rokan Hilir, Provinsi Riau.
5. Tahun 2017 melanjutkan pendidikan Strata 1 (S1) pada Program Studi Agroteknologi di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Kegiatan yang pernah diikuti selama menjadi mahasiswa Fakultas Pertanian UMSU antara lain:

1. Mengikuti Pengenalan Kehidupan Kampus Bagi Mahasiswa Baru (PKKMB) Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Pertanian UMSU tahun 2017.
2. Mengikuti Masta (Masa ta'aruf) PKIMM Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara tahun 2017.

3. Menjadi Asisten Praktikum Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada mata kuliah Praktikum Pengelolaan Hama Penyakit Terpadu Tahun Akademik 2020/2021.
4. Mengikuti Uji Kompetensi Kewirausahaan di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada tahun 2020.
5. Mengikuti Ujian *Test of English as a Foreign Language* (TOEFL) di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada tahun 2020.
6. Mengikuti Ujian Komprehensif Al-Islam dan Kemuhammadiyahan di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada tahun 2020.
7. Melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Bah Butong, Kecamatan Sidamanik, Kabupaten Simalungun, Provinsi Sumatera Utara pada bulan September tahun 2020.
8. Melakukan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di PT. Bridgestone Sumatera Rubber Estate pada bulan September tahun 2020.
9. Melaksanakan Penelitian dan Praktik Skripsi di Lahan Percobaan Tuar, Jl.Tuar, Kelurahan Amplas, Kecamatan Medan Amplas pada Tanggal 02 Juni sampai 08 Juli 2021.

KATAPENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini, dengan judul "Pengendalian Hama Pemakan Daun (*Setothosea asigna*) dengan Menggunakan Predator (*Sycanus annulicornis*) pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.)".

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Assoc. Prof. Dr. Ir. Asritanarni Munar, M. P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Ibu Assoc. Prof. Dr. Ir. Wan Arfiani Barus, M. P., selaku Ketua Prodi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Ibu Assoc. Prof. Ir. Irna Syofia, M. P., selaku Ketua Komisi Pembimbing Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Ibu Rini Susanti, S. P., M. P., selaku Anggota Komisi Pembimbing Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Pegawai Biro Administrasi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Ayahanda Iwan dan Ibunda Indra Wati serta keluarga tercinta yang telah banyak memberikan dukungan moral maupun material kepada penulis.
7. Adik Ayu Puja Agustia dan adik Hamzah Fadillah yang telah banyak membantu dalam proses mencari bahan penelitian.
8. Rekan-rekan Agroteknologi Stambuk 2017 yang telah banyak membantu penulis.

Akhir kata penulis mengharapkan saran dan masukan dari semua pihak demi kesempurnaan penelitian skripsi ini.

Medan, Novemver 2021

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

RINGKASAN i

RIWAYAT HIDUP iii

SUMMARY iv

KATA PENGANTAR v

DAFTAR ISI vi

DAFTAR TABEL viii

DAFTAR GAMBAR ix

DAFTAR LAMPIRAN x

PENDAHULUAN 1

- Latar Belakang 1
- Tujuan Penelitian 3
- Hipotesis Penelitian 3
- Kegunaan Penelitian 3

TINJAUAN PUSTAKA 5

- Biologi Hama Ulat Api (*Setothosea asigna*) 5
  - Siklus Hidup 5
  - Gejala Serangan 8
- Biologi Predator (*Sycanus annulicornis* Dohrn.) 11
  - Siklus Hidup 11
  - Cara Mempredasi Hama 13
- Peranan Musuh Alami 13

BAHAN DAN METODE 16

- Tempat dan Waktu 16
- Bahan dan Alat 16
- Metode Penelitian 16
- Metode Analisin Data 17
- Pelaksanaan Penelitian 18

Persiapan Bibit 18
Persiapan Lahan 18
Penyusunan Polibeg 18
Penyiraman Tanaman 19
Pembuatan Sungkup 19
Penyediaan Predator dan Hama Ulat Api 19
Aplikasi Predator dan Hama Kedalam Sungkup 19
Pengamatan Penelitian 20
Mortalitas Larva (%) 20
Intensitas Serangan (%) 21
Gejala Kematian 22
HASIL DAN PEMBAHASAN 23
KESIMPULAN DAN SARAN 30
Kesimpulan 30
Saran 30
DAFTAR PUSTAKA 31
LAMPIRAN 34

DAFTAR TABEL

Nomor **Judul** **Halaman**

1. Rataan Mortalitas Larva Hari ke-1 sampai Hari ke-6 23
2. Rataan Intensitas Serangan *S. asigna* Hari ke- 5 dan 6 Setelah Aplikasi..... 25

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Telur *S. asigna*	6
2.	Larva *S. asigna*.....	6
3.	Pupa *S. asigna*	7
4.	Imago *S. asigna*.....	8
5.	Geja Serangan *S. asigna*	9
6.	Betina *S. annulicornis* Meletakan Telurnya secara Berkelompok.....	11
7.	*S. annulicornis*	12
8.	*S. annulicornis* Mempredasi *S. asigna*	13
9.	*S. asigna* yang Belum di Predasi dan Sudah di Predasi	27
10.	Grafik Persamaan Regresi Linier Intensitas Serangan (%)	29

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Deskripsi Varietas Kelapa Sawit Dura x Pisifera Simalungun.....	34
2.	Bagan Plot Penelitian	35
3.	Data Mortalitas Larva Pengamatan Hari ke- 1 (%).....	36
4.	Data Mortalitas Larva di Transformasi dengan $\sqrt{x + 0.5}$ Pengamatan Hari ke- 1 (%).....	36
5.	Data Sidik Ragam Mortalitas Larva (%).....	36
6.	Data Mortalitas Larva Pengamatan Hari ke- 2 (%).....	37
7.	Data Mortalitas Larva di Transformasi dengan $\sqrt{x + 0.5}$ Pengamatan Hari ke- 2 (%).....	37
8.	Data Sidik Ragam Mortalitas Larva (%).....	37
9.	Data Mortalitas Larva Pengamatan Hari ke- 3 (%).....	38
10.	Data Mortalitas Larva di Transformasi dengan $\sqrt{x + 0.5}$ Pengamatan Hari ke- 3 (%).....	38
11.	Data Sidik Ragam Mortalitas Larva (%).....	38
12.	Data Mortalitas Larva Pengamatan Hari ke- 4 (%).....	39
13.	Data Mortalitas Larva di Transformasi dengan $\sqrt{x + 0.5}$ Pengamatan Hari ke- 4 (%).....	39
14.	Data Sidik Ragam Mortalitas Larva (%).....	39
15.	Data Mortalitas Larva Pengamatan Hari ke- 5 (%).....	40
16.	Data Mortalitas Larva di Transformasi dengan $\sqrt{x + 0.5}$ Pengamatan Hari ke- 5 (%).....	40
17.	Data Sidik Ragam Mortalitas Larva (%).....	40
18.	Data Mortalitas Larva Pengamatan Hari ke- 6 (%).....	41
19.	Data Mortalitas Larva di Transformasi dengan $\sqrt{x + 0.5}$ Pengamatan Hari ke- 6 (%).....	41
20.	Data Sidik Ragam Mortalitas Larva (%).....	41
21.	Data Intensitas Serangan Pengamatan Hari ke- 1 (%)	42
22.	Data Sidik Ragam Mortalitas Larva (%).....	42
23.	Data Intensitas Serangan Pengamatan Hari ke- 2 (%)	42
24.	Data Sidik Ragam Mortalitas Larva (%).....	43
25.	Data Intensitas Serangan Pengamatan Hari ke- 3 (%)	43

26. Data Sidik Ragam Mortalitas Larva (%) 43
27. Data Intensitas Serangan Pengamatan Hari ke- 4 (%) 44
28. Data Sidik Ragam Mortalitas Larva (%) 44
29. Data Intensitas Serangan Pengamatan Hari ke- 5 (%) 44
30. Data Sidik Ragam Mortalitas Larva (%) 45
31. Data Intensitas Serangan Pengamatan Hari ke- 6 (%) 45
32. Data Sidik Ragam Mortalitas Larva (%) 45

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan salah satu jenis tanaman yang dapat menghasilkan minyak goreng yang dapat dikonsumsi. Tanaman ini tergolong dalam famili *Arecaceae*. Sampai saat ini banyak masyarakat serta pebisnis dalam bidang perkebunan banyak yang menanam tanaman kelapa sawit. Tanaman yang produk utamanya terdiri dari minyak sawit CPO (*Crude Palm Oil*) dan minyak inti kelapa sawit PKO (*Palm Kernel Oil*) ini memiliki tingkat nilai ekonomis yang tinggi dan menjadi salah satu penyambung devisa. Adapun produk yang dapat dihasilkan dalam tanaman ini salah satunya yaitu minyak goreng dimana produk ini digunakan seluruh dunian dan secara terus-menerus dapat menjaga stabilitas harga. Prospek peluang kesempatan kerja pada komoditi kelapa sawit ini sangat besar di Indonesia (Rosa dan Sofyan, 2017).

Dengan beragamnya keunggulan dan manfaat dari hasil komoditi kelapa sawit maka semakin banyak masyarakat yang ingin membudidayakan tanaman tersebut dikarenakan dianggap dapat menghasilkan pundi-pundi penghasilan bagi petani, sehingga dengan cepat terjadinya perluasan areal lahan kelapa sawit dan peningkatan hasil produksi. Badan Pusat Statistik (BPS) (2020) yang menjelaskan bahwa produksi perkebunan kelapa sawit di Indonesia pencapain produksi 48,42 juta ton selama lima tahun terakhir pada tahun 2019 atau meningkat 12,92 % dari tahun sebelumnya yakni 42,88 juta ton. Kemudian perkembangan produksi kelapa sawit terus meningkat dari sebesar 31,07 juta ton pada tahun 2015 menjadi 31,49 juta ton setahun setelahnya. Tingkat tertinggi pada tahun 2017-2018 yakni dari 34,94 juta ton menjadi 42,88 juta ton atau naik sekitar 22,72 %.

Permasalahan yang sering terjadi pada tanaman kelapa sawit hingga dapat menurunkan produksi pada umumnya yaitu organisme pengganggu tanaman (OPT) salah satunya yaitu hama ulat api yang dimana tingkat serangannya pada tanaman belum menghasilkan (TBM) hingga tanaman menghasilkan (TM) mencapai 100 %. Menurut (Lukmana dan Nisa, 2017) menjelaskan bahwa yang sering dijumpai dan tingkat serangannya yang tinggi pada tanaman perkebunan yaitu hama *S. asigna*. Menurut (Priwiratama *et al*., 2018) menjelaskan bahwa tingkat serangan dari larva *S. asigna* dapat menyebabkan penurunan produksi hingga 40%, hal ini terjadi karena rusaknya bagian daun pada tanaman yang disebabkan oleh hama pemakan daun. Menurut (Priwiratama *et al*., 2020) menjelaskan bahwa terjadinya suatu dampak masalah seperti *eksplosi* dari waktu ke waktu yang disebabkan oleh serangan *S. asigna*.

Pada umumnya hama *S. asigna* merupakan hama utama pada tanaman kelapa sawit dimana serangan oleh hama ini dapat kehilangan daun mencapai 70-90 % (Saragih *et al*., 2019). Oleh sebab itu perlu adanya tindakan suatu pengendalian terhadap hama utama tersebut. Umumnya pengendalian *S. asigna* yaitu menggunakan insektisida sintetis yang dimana penggunaan insektisida sintetis dapat menimbulkan dampak negatif bagi kelestarian lingkungan, yaitu pencemaran tanah dan air, menimbulkan *resistensi* hama, *resurjensi*, ledakan hama kedua, membunuh serangga non sasaran, seperti musuh alami dan serangga penyerbuk bunga, serta meninggalkan residu pada produk pertanian (Sahid, 2019).

Salah satu alternatif lain dalam menekan populasi hama pemakan daun *S. asigna* yaitu menggunakan musuh alami *S. annulicornis*. Menurut

(Afandi *et al*, 2016) menjelaskan bahwa *S. annulicornis* merupakan predator penting dalam meminimalisir dari serangan hama *S. asigna* dari famili *Limacodidae*. Semakin tingginya tingkat suatu serangan hama *S. asigna* pada tanaman kelapa sawit maka harus diambil suatu tindakan pengendalian dalam menekan populasi hama. Predator *S. annulicornis* perlu dikembangbiakan dan disebar luaskan di areal tanaman dimana predator ini dapat menjadi faktor utama dalam mengurangi tingkat serangan oleh hama *S. asigna*. Pengendalian dengan menggunakan predator dapat berlangsung secara berkesinambungan atau terus-menerus dialam serta dapat menjaga kelestarian lingkungan.

Maka dari itu peneliti melakukan penelitian dengan judul "Pengendalian Hama Pemakan Daun (*S. asigna*) dengan Menggunakan Predator (*S. annulicornis*) pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.)".

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kemampuan (*S. annulicornis*) dalam menekan populasi hama pemakan daun (*S. asigna*) pada tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.).

Hipotesis Penelitian

Adanya pengaruh serangga predator *S. annulicornis* dalam menekan populasi serangan hama pemakan daun *S. asigna* pada tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.).

Kegunaan Penelitian

1. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Strata 1 (S1) pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

2. Untuk dapat mengetahui pengendalian hama *S. asigna* pada tanaman kelapa sawit.
3. Sebagai contoh kepada masyarakat khususnya petani kelapa sawit cara pengendalian hama *S. asigna* dengan menggunakan predator *S. annulicornis* pada tanaman kelapa sawit.

TINJAUAN PUSTAKA

Biologi Hama Ulat Api (*Setothosea asigna*)

S. asigna merupakan hama utama dalam perkebunan kelapa sawit yang dimana tingkat serangannya dapat mencapai hingga 100 %. Adapun Klasifikasi dari *S. asigna* menurut Tampubolon (2019) adalah sebagai berikut :

Kingdom : *Animalia*

Filum : *Arthropoda*

Kelas : *Insecta*

Ordo : *Lepidoptera*

Family : *Limacodidae*

Genus : *Setothosea*

Species : *Setothosea asigna*

Siklus Hidup

A. Telur

Menurut (Prasetyo, 2020) menjelaskan bahwa siklus hidup *S. asigna* diawali dengan peletakan telur secara berkelompok pada daun kelapa sawit. Pada bagian bawah permukaan daun biasanya imago betina meletakan telur secara berderet 3-4 baris (Gambar 1). Biasanya pada daun ke 16 dan 17 imago betina meletakan telurnya, imago betina mampu menghasilkan 300-400 butir terlur. Kemudian 4-8 hari setelah betina meletakan telurnya kebagian daun, telur akan menetas.

Gambar 1. Telur *S. asigna*.
Sumber Dokumentasi Langsung dari Lapangan

B. Larva

Larva *S. asigna* memiliki warna hijau muda dan memiliki ciri khas pada warna tubuh menyerupai berlian dengan warna coklat dan terdapat ditengah berwarna putih (Gambar 2). Menurut (Falahudin, 2012) menjelaskan bahwa tingkat kerusakan pada daun tanaman terjadi sejak larva *S. asigna* baru menetas dan hidupnya berkelompok. Biasanya instar 2-3 daya pakan larva yang sangat tinggi dalam perkembangan untuk menuju ke instar berikutnya sebanyak 7-8 kali. Tingkat kerusakan hingga meninggalkan lidinya saja biasanya terjadi pada instar ke- 3.

Gambar 2. Larva *S. asigna*.
Sumber Dokumentasi Langsung dari Lapangan

C. Pupa

Menurut (Hasibuan, 2016) menjelaskan bahwa keberadaan pupa di dalam kokon, yang dimana kokon tersebut terbuat dari campuran air liur larva dan tanah, kokon berbentuk oval dan memiliki warna coklat gelap serta terdapat benang halus berwarna putih pada bagian kokon. Pupa sering dijumpai dibagian bawah pangkal tanaman atau disekitar tajuk tanaman yang terdapat pada dalam tanah yang gembur. Stadia pupa berlangsung ± 39 hari, untuk ukuran pupa jantan dan betina yaitu beragam berkisar 16 x 13 mm dan 20 x 16,5 cm (Gambar 3).

Gambar 3. Pupa *S. asigna*
Sumber Dokumentasi Langsung dari Lapangan

D. Imago

Imago merupakan stadia perubahan dari larva hingga pupa sehingga menjadi berupa ngengat. Imago melakukan sobekan kecil pada bagian kokon ketika ingin keluar. Imago atau dikenal dengan ngengat memiliki ukuran ± 17 mm untuk imago jantan sedangkan pada imago betina memiliki ukuran yang lebih kecil yaitu ± 14 mm. Imago memiliki warna abu-abu kecoklatan (Gambar 4). Menurut (Tampubolon, 2019) menjelaskan bahwa proses perkembangan dari hama ini mulai dari telur hingga menjadi ngengat berkisar antara 92-98 hari, tetapi pada kondisi yang kurang baik dapat mencapai 115 hari.

Gambar 4. Imago *S. asigna*.
Sumber (Prasetyo, 2020)

Gejala Serangan

Serangan larva *S. asigna* menyebabkan tanaman *defoliasi* sehingga berdampak pada penurunan produksi. Larva *S. asigna* merusak bagian daun muda maupun daun yang telah tua pada perkebunan kelapa sawit, dimana pada serangan berat dapat menyebabkan *defoliasi* 70-90 % (Harmileni *et al*., 2019). Gejala yang ditimbulkan oleh larva *S. asigna* yaitu menyerang daun mulai dari bagian bawah permukaan daun kelapa sawit, sehingga hanya tersisah pada bagian atasnya saja. Adapun ciri yang ditimbulak oleh serangan hama pemakan daun yaitu terlihat seperti kilauan berbentuk jendela memanjang pada bagian helaian daun yang terserang. Biasanya tingkat serangan yang terjadi hingga menyisahkan lidinya saja, ini sering terjadi pada instar ke- 3 dikarena pada instar 3 hama ini sangat aktif untuk mengalami perubahan selanjutnya. dapat dilihat pada (Gambar 5) (Muliani *et al*., 2017).

Gambar 5. Gejala Serangan *S. asigna*.
Sumber Dokumentasi Langsung

Menurut (Manurung *et al*., 2020) menjelaskan bahwa serangan larva *S. asigna* dapat menyebabkan tanaman kelapa sawit *defoliasi* yang menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat, hal ini terjadi dikarenakan hilangnya daun yang disebabkan oleh hama pemakan daun sehingga berdampak pada penurunan produksi. Maka dari itu perlu dilakukannya suatu pengendalian yang lebih efektif serta dapat menjaga kelestarian ekosistem.

Menurut (Simbolon *et al*., 2020) menjelaskan bahwa pada fase larva *S. asigna* menjadi organisme pengganggu tanaman (OPT) pada tanaman kelapa sawit. Pada instar 3 tingkat serangan larva *S. asigna* biasanya menyisahkan lidinya saja, yang dikenal dengan gejala melidi. Hal ini disebabkan karena untuk mengalami pergantian instar 3 menuju instar selanjutnya larva ini membutuhkan energi yang sangat banyak. Dalam waktu 49-50 hari *S. asigna* mengalami perubahan sebanyak 9 kali.

Pengendalian oerganisme pengganggu tanaman pada tanaman perkebunan merupakan suatu teknik dalam menekan populasi dari serangan hama maupun penyakit. Pada umumnya dalam pengendalian *S. asigna* menggunakan insektisida sintetis berupa *fogging*, yaitu sistem pengendalian dengan cara pengasapan

dengan bahan kimia berbahan aktif. Untuk serangan *S. asigna* dengan pengutipan hama dan metode injeksi yang dilakukan dengan menyuntikkan cairan pada batang tanaman kelapa sawit (Agustina, 2021). Salah satu pengendalian *S. asigna* dengan menggunakan *fogging* yaitu sistem pengendalian dengan cara pengasapan dengan bahan kimia insektisida dan solar.

Pengendalian menggunakan *fogging* dapat menyebabkan pencemaran lingkungan serta dapat membunuh musuh alami dari *S. asigna*. Penggunaan pestisida disarankan seminimal mungkin dan menjadi pilihan terakhir ketika tingkat populasi hama semakin tinggi. Meskipun demikian sampai saat ini dalam praktiknya penggunaan pestisida berbahan aktif kimia sangat dominan. Oleh sebab itu pengetahuan mengenai pestisida yang baik digunakan dan cara aplikasinya sangat penting bagi petani maupun perkebunan kelapa sawit di Indonesia untuk menjaga kelestarian agroekosistem yang berkelanjutan (Hasibuan, 2016). Pada umumnya petani atau pekebun dalam menekan populasi hama yaitu menggunakan pestisida berbaham aktif kimia, dimana dalam pengerjaannya relatif mudah serta dapat menghasilkan kinerja yang cepat. Namun, penggunaan insektisida sintesis ini banyak menimbulkan masalah pada ekosistem seperti pencemaran lingkungan terjadinya *resistensi* dapat menimbulkan dampak negatif, seperti timbulnya *resistensi*, *resurjensi* hama utama dan peningkatan hama sekunder. Oleh sebab itu, perlu dilakukan suatu teknik dalam meminimalisir serangan hama yang ramah lingkungan sehingga lingkungan ekosistem pada tanaman terjaga dengan baik (Ngapiyatun *et al*., 2017).

Biologi Predator (*Sycanus annulicornis* Dohrn.)

Menurut (Sahid, 2019) *S. annulicornis* merupakan serangga predator dari *S. asigna*. Adapun klasifikasi dari serangga predator *S. annulicornis* yaitu sebagai berikut:

Kingdom : *Animalia*

Divisio : *Arthopoda*

Class : *Insecta*

Ordo : *Hemiptera*

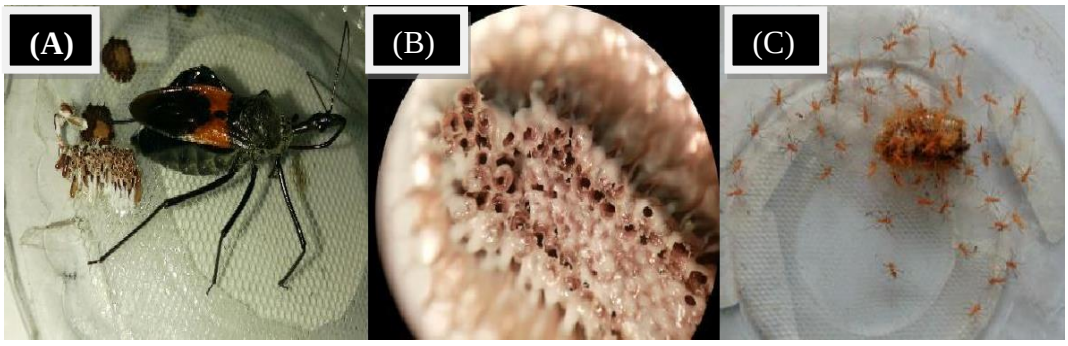
Famili : *Reduvidae*

Genus : *Sycanus*

Spesies : *Sycanus annulicornis* Dohrn.

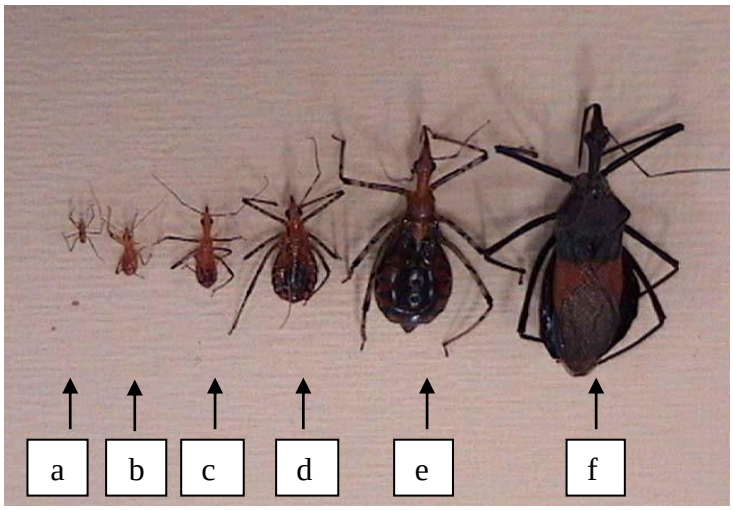
Siklus Hidup

Telur *S. annulicornis* berwana coklat kemudian *S. annulicornis* meletakan telurnya secara berkelompok yang direkatkan satu sama lain secara tegak lurus dari atas kebawah atau sebaliknya. Kelompok telur direkatkan pada areal yang lembab seperti dilapisan bambu atau pelepah tanaman kelapa sawit. Beberapa inkubasi dari kelompok telur, yaitu 15-19 hari. Persentase telur yang menetas dari setiap kelompok telur adalah 18,77 %.



Gambar 6. (A) Betina meletakkan telurnya secara berkelompok, (B) Kelompok telur, (C) Telur yang menetas.
Sumber (Sahid, 2019).

Nimfa mengalami 5 instar. Nimfa yang baru menetas biasanya berkumpul di sekitar kelompok telur. Nimfa memakan sisa-sisa telur yang belum menetas untuk menambah energi pada tubuh. Kemudian setelah 2 hari, nimfa akan aktif beraktivitas dalam mencari mangsanya untuk kelangsungan hidupnya. Nimfa instar 1 yang menetas dari 1 kelompok telur berwarna orange. Nimfa instar ke-2, ke-3, dan ke-4 memiliki warna orange pada bagian *abdomen* berwarna coklat kehitaman. Kemudian menuju instar ke-4 mengalami pristiwa pergantian kulit, setelah hal itu terjadi nimfa menjadi instar ke-5 dimana memiliki ciri berwarna kuning orange. Ketika makanan tidak tersedia maka nimfa lainnya dapat menjadi mangsanya dikarenakan predator ini bersifat kanibal. Nimfa akan aktif beraktifitas dengan cepat ketika melalui berbagai proses yang telah dilewatinya. 141 ± 7 hari imago *S. annulicornis* betina dan jantan melewati siklus hidupnya. Imago betina dapat dibedakan dengan imago jantan yaitu dapat dilihat pada bagian ujung *abdomen*, ujung *abdomen* imago betina lebih besar dibandingkan dengan imago jantan (Sahid *et al*., 2016).



Gambar 7. (a) Instar 1. (b) Instar 2. (c) Instar 3. (d) Instar 4. (e) Instar 5. (f) Imago
Sumber (Sahid, 2019)

Cara Mempredasi Hama

S. annulicornis merupakan serangga predator yang efektif dalam menekan populasi dari hama ulat pemakan daun pada tanaman kelapa sawit. Menurut (Sahid *et al*., 2016) menjelaskan bahwa sifat dari *Sycanus* yaitu menusuk dan menghisap cairan (*haemolimfa*) mangsanya, hal ini berkaitan dengan kebiasaan makannya (Gambar 8). Adapun mekanisme dari predator ini untuk menambah energi yaitu dengan cara menusuk dan menghisap *haemolimfa* larva ulat kantung dan ulat api dengan menggunakan alat mulut (*rostrum*) yang dimilikinya. Menurut (Sihombing, 2015) menjelaskan bahwa predator ini membawa pengaruh dalam meminimalisir serangan hama *S. asigna* pada tanaman perkebunan kelapa sawit. *S. annulicornis* lebih cenderung menyukai hama *S. asigna* dibandingkan dengan ulat kantung serta *Stora nitens*, dikarenakan pada tubuh *S. asigna* lebih lunak serta mudah menusukan *rostrum*-nya.

Gambar 8. *S. annulicornis* Mempredasi *S. asigna*
Sumber Dokumentasi Langsung di Lapangan

Peranan Musuh Alami

Musuh alami merupakan organisme yang terdapat di ekosistem perkebunan kelapa sawit, dimana keberadaannya dapat melemahkan, membunuh,

dan mengurangi fase reproduktif dari serangga hama. Dalam menekan populasi serangan hama pada tanaman dapat dilakukan dengan menggunakan musuh alami, dimana pengendalian dengan menggunakan musuh alami dapat menjaga kelestarian serta tidak mengakibatkan kerugian. Pada ekosistem perkebunan serangga predator merupakan musuh alami yang dapat menekan populasi hama (Diratika *et al*., 2020). *S. annulicornis* merupakan predator penting untuk ulat pemakan daun kelapa sawit (UPDKS) dari famili *Limacodidae*. Oleh sebab itu predator ini perlu di kembangbiakkan dan disebar luaskan di areal perkebunan kelapa sawit sehingga dapat menjadi faktor mortalitas pada pengendalian hayati ulat pemakan daun kelapa sawit (UPDKS).

Untuk mengatasi masalah tersebut pada umumnya petani melakukan pengendalian yaitu dengan menggunakan pestisida berbahan aktif kimia, namun penggunaan pestisida berbahan aktif kimia dapat menimbulkan efek samping yang tidak baik terhadap lingkungan serta kualitas produksi dapat menurun dan dapat menjadikan resistensi terhadap hama (Sidauruk dan Ade, 2018). Salah satu alternatif dalam menekan populasi hama pemakan daun pada tanaman kelapa sawit yaitu menggunakan agens hayati berupa musuh alami (predator). *S. annulicornis* merupakan serangga predator penting dalam menekan populasi hama ulat pemakan daun yang ramah lingkungan dan dapat menjaga keseimbangan ekosistem.

Menurut (Sahid, 2017) menyatakan bahwa *S. annulicornis* bersifat *polifagus* yaitu serangga yang mempunyai kisaran mangsa yang sangat luas dari famili yang berbeda pada berbagai tingkat stadia serangga. Beberapa jenis spesies *S. annulicornis* telah banyak digunakan untuk mengendalikan organisme

pengganggu tanaman baik tanaman sayuran dan perkebunan. *S. annulicornis* dapat dikembangkan sebagai predator untuk menekan populasi hama pemakan daun baik pada tanaman sayuran maupun perkebunan. *S. annulicornis* sangat potensial dalam menekan populasi hama pemakan daun pada tanaman sayuran dan perkebunan Menurut Yuliadhi dan Sudiarta (2012) menyatakan bahwa *S. annulicornis* merupakan predator penting dalam menekan populasi hama *Crocidolomia pavonana* pada tanaman kubis. Penggunaan musuh alami dengan menggunakan *S. annulicornis* sangat efektif, sehingga perlu diperbanyak untuk meminimalisir dari penggunaan insektisida sintetis.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di lahan percobaan Tuar Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Jl. Tuar, Kelurahan Amplas, Kecamatan Medan Amplas, Kabupaten Medan Denai dengan ketinggian tempat ± 25 meter di atas permukaan laut. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Juni hingga Juli.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada pelaksanaan penelitian ini adalah bibit kelapa sawit berumur 6 bulan, imago predator (*S. annulicornis*), larva (*S. asigna*) dan Kain tile.

Alat yang digunakan adalah paku, kayu, bambu, martil, gunting, jaring, gembor, toples, tanggok, buku, pulpen, tali, pisau dan kamera.

Metode Penelitian

Adapun penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) Non Faktorial dengan jumlah perlakuan 4, yaitu :

N_0 = Kontrol (10 ekor *S.asigna*)

N_1 = 1 ekor imago *S. annulicornis* + 10 ekor *S. asigna*

N_2 = 2 ekor imago *S. annulicornis* + 10 ekor *S. asigna*

N_3 = 3 ekor imago *S. annulicornis* + 10 ekor *S. asigna*

Jumlah perlakuan = 4 perlakuan

Jumlah ulangan = 6 ulangan

Jumalah tanaman per plot = 4 tanaman

Jumlah tanaman sampel per plot = 4 tanaman

Jumlah tanaman seluruhnya = 24 tanaman

Jumlah predator per plot = 6 *S. annulicornis*

Jumlah predator seluruhnya = 36 *S. annulicornis*

Jumlah hama per plot = 40 *S. asigna*

Jumlah hama seluruhnya = 240 *S. asigna*

Luas plot percobaan = 500 x 600 cm

Jarak tanam = 100 cm

Jarak antar ulangan = 150 cm

Metode Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis pertama dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Non Faktorial untuk melihat kemampuan predator *S. annulicornis*. Analisis data dilanjutkan dengan uji beda rataan jika hasil berbeda nyata menurut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 5% dengan model linier Rancangan Acak Kelompok (RAK) Non Faktorial *Times Series* menurut Gomez *and* Gomez (1995) adalah sebagai berikut:

$$\mathbf{Yij = \mu + Ti + Bj + \varepsilon ij}$$

Dimana:

Yij : Hasil pengamatan yang diperoleh pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

μ : Rata-rata umum nilai pengamatan

Ti : Pengaruh perlakuan ke-i

Bj : Pengaruh ulangan ke-j

Ɛij : Pengaruh galat dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan Bibit

Dalam persiapan bibit tanaman kelapa sawit bibit yang disiapkan merupakan bibit yang telah melewati masa pre nursery dimana umur bibit tanaman sudah mencapai umur lebih dari 3 bulan yang terdapat di areal pembibitan dan sudah melewati tahap pembibitan awal (pre nursery) dan bibit kelapa sawit siap untuk di trasplanting ketahapan berikutnya yaitu (main nursery).

Persiapan Lahan

Luas areal lahan yang digunakan untuk penelitian seluas 6 x 5 m, kemudian lahan dibersihkan dari gulma-gulma dan sisa-sisa tanaman yang ada. Pembersihan lahan dilakukan secara manual yaitu dengan menggunakan alat seperti parang babat dan cangkul dan dalam persiapan lahan yang dipilih untuk penempatan polibeg pembibitan utama pada kelapa sawit ialah dalam bentuk rumah kasa serta areal yang dekat dengan sumber air, topografinya datar, tidak tergenang.

Penyusunan Polibeg

Penyusunan polibeg di areal lahan pembibitan penelitian dilakukan dengan menyusun polibeg yang sudah dipancang sesuai dengan denah lokasi bagan plot tanaman. Dalam menyusun dan memindahkan polibeg pembibitan kelapa sawit pada tahap pembibitan utama (main nursery) kedua tangan yang menyusun polibeg tidak dibenarkan satu tangan menggenggam bibit polibeg bagian atas dan dianjurkan memegang bagian dasar polibeg agar polibeg tidak rusak. Ukuran polibeg yang digunakan dalam pembibitan ini yaitu dengan ukuran 40×50 cm dan dengan tebal 0,11 mm dan terdapat lubang kecil pada bagian bawah maupun samping sebagai drainase.

Penyiraman Tanaman

Penyiraman dilakukan setiap hari pagi dan sore, hingga tanah jenuh air, tanaman kelapa sawit sangat membutuhkan air sebagai membantu metabolisme pada tanaman dalam proses perkembangan tanaman.

Pembuatan Sungkup

Dalam pembuatan sungkup yaitu mempersiapkan alat dan bahan yang digunakan berupa bambu, martil, paku, gunting, pisau, tali dan kain tile. Sungkup dibuat lebih tinggi dari tanaman, agar mempermudah dalam proses pengamatan, sungkup tanaman dibuat membentuk persegi panjang keatas dengan tinggi sungkup 170 cm dan lebar 100 cm.

Penyediaan Predator dan Ulat Api

Pengambilan predator (*S. annulicornis*) dan ulat api (*S. asigna*) diambil di perkebunan kelapa sawit PT. Salim Ivomas Pratama dengan cara mengambil predator (*S. annulicornis*) dengan menggunakan tanggok kemudian pengambilan ulat api (*S. asigna*) di perkebunan kelapa sawit PT. Salim Ivomas Pratama dengan mengambil secara langsung menggunakan gunting sebagai memotong daun yang terdapat ulat api nya, setelah predator dan hama pemakan daunnya sudah terkumpul dimasukan kedalam toples yang telah disiapkan.

Aplikasi Predator dan Hama Kedalam Sungkup

Adapun tehnik atau cara dalam pemasukan (*S. asigna*) dan predator kedalam sungkup yang telah disediakan bibit tanaman kelapa sawit yaitu dengan cara memakai sarung tangan plastik dan mengambil (*S. asigna*) dan meletakannya ke bibit tanaman kelapa sawit kemudian memasukan predator (*S. annulicornis*) kedalam sungkup tanaman. Didalam pengaplikasian ini

terdapat 4 perlakuan dimana N_0 sebagai kontrol diberi 10 ekor (*S. asigna*) dalam satu bibit tanpa pemberian serangga predator, N_1 menggunakan 1 ekor (*S. annulicornis*) untuk mengendalikan (*S. asigna*) sebanyak 10 ekor dalam 1 bibit. N_2 menggunakan 2 ekor (*S. annulicornis*) untuk mengendalikan (*S. asigna*) sebanyak 10 ekor dalam 1 bibit, N_3 menggunakan 3 ekor (*S. annulicornis*) untuk mengendalikan (*S. asigna*) sebanyak 10 ekor dalam 1 bibit. Kemudian setelah diaplikasikan diamati setelah aplikasi, pengamatan dilakukan hingga selesai.

Pengamatan Penelitian

Mortalitas Larva (%).

Pengamatan mortalitas diamati dengan cara melihat jumlah populasi hama yang telah dipredasi oleh predator dalam satu bibit. Pengamatan dapat dilakukan satu hari sekali setelah pengaplikasian, yang dimana kita dapat melihat interaksi dari predator terhadap mangsanya.

Persentase mortalitas total larva dihitung dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Natawigena, (1993) sebagai berikut:

$$P = \frac{a}{b} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase mortalitas larva

a = Jumlah larva yang mati

b = Jumlah seluruh ulat yang diamati

Intensitas Serangan (%)

Pengamatan intensitas serangan hama dapat dilihat setelah aplikasi *S. asigna* introduksi hama dari PT. Salim Ivomas Pratama kemudian dimasukan kedalam sungkup tanaman bibit kelapa sawit. Pengamatan intensitas serangan dilakukan untuk mengetahui intensitas atau daya serangan organisme pengganggu tanaman pada tanaman.

Intensitas serangan dihitung menggunakan rumus *Kilmaskossu* dan *Nerokouw*, (1993) sebagai berikut :

$$I = \frac{ni.Vi}{N.V} \; x\ 100\%$$

Keterangan:

I = Intensitas serangan %

ni = Jumlah pelepah dengan skor ke-i

Vi = Nilai skor serangan

N = Jumlah pelepah tanaman

V = Skor tertinggi

Tingkat skor yang digunakan adalah:

Skala 0 = Sehat

Skala 1 = Sangat ringan (1-20% Pelepah rusak)

Skala 2 = Ringan (21-40% Pelepah rusak)

Skala 3 = Sedang (41-60% Pelepah rusak)

Skala 4 = Berat (61-80% Pelepah rusak)

Skala 5 = Sangat Berat (81-100% Pelepah rusak)

Gejala Kematian

Pengamatan gejala serangan diamati dengan melihat kondisi hama yang telah dipredasi oleh *S. annulicornis*, yang dimana dapat dilihat berapa jam atau berapa hari *S. annulicornis* dapat mempredasi hama, kemudian dapat dilihat dari gejala yang ditimbulkan seperti terjadinya perubahan warna pada hama yaitu pucat maupun keriput ketika dipredasi oleh predator.

Hasil dan Pembahasan

Mortalitas Larva (%)

Data pengamatan mortalitas larva setelah dilakukan aplikasi pada hari ke 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 dapat dilihat pada lampiran 3 sampai 14. Rataan persentase mortalitas larva setelah dilakukan aplikasi pada hari ke 1 sampai hari ke 6 berdasarkan uji beda rataan dengan metode *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan Mortalitas Larva Hari ke-1 sampai Hari ke-6

Perlakuan	Mortalitas (%)					
	1 hsa	2 has	3 hsa	4 hsa	5 hsa	6 hsa
N_0	0 (0.71a)	0 (0.71a)	0 (0.71a)	0 (0.71a)	55 (7.44a)	45 (6.74a)
N_1	16.66 (4.10b)	38.33 (6.22b)	58.33 (7.67b)	71.66 (8.49b)	86.66 (9.33b)	100 (10.02b)
N_2	21.66 (4.69c)	43.33 (6.61c)	65 (8.09c)	85 (9.24c)	100 (10.02c)	100 (10.02c)
N_3	28.33 (5.36d)	60 (7.76d)	90 (9.51d)	100 (10.02d)	100 (10.02d)	100 (10.02d)
Rataan	3.72	5.33	6.50	7.12	9.20	9.20

Keterangan : Angka (...) merupakan hasil data transformasi dengan $\sqrt{x + 0,5}$

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut uji DMRT 5%.

Dari hasil penelitian, diketahui bahwa *S. annulicornis* merupakan predator yang aktif dalam menekan populasi hama pemakan daun *S. asigna*. Pada perlakuan N_1, N_2 dan N_3 predator *S. annulicornis* telah mampu mempredasi hama pemakan daun *S. asigna* pada hari pertama setelah diaplikasi. Menurut Afandi *et al*., (2016) menyatakan bahwa predator *S. annulicornis* merupakan predator penting dalam menekan populasi hama ulat pemakan daun kelapa sawit (UPDKS) dari famili *Limacodidae*.

Berdasarkan Tabel 1, hasil uji DMRT pada taraf 5% pada pengamatan hari pertama sampai hari ke-6 terdapat perbedaan yang sangat nyata dalam setiap perlakuan. Dalam waktu 15 menit predator *S. annulicornis* dapat mempredasi hama pemakan daun *S. asigna* pada hari pertama setelah aplikasi, setelah *S. annulicornis* mempredasi *S. asigna* dalam waktu 30 menit hama pemakan daun mati. Dari data diatas dapat dilihat perlakuan yang paling efektif adalah pada perlakuan N_3 (3 ekor *S. annulicornis*) dimana perlakuan N_3 terjadi kematian tertinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Afandi *et al*., (2019) menjelaskan bahwa pelepasan imago *S. annulicornis* dilapangan sebanyak 3-4 ekor perpohon dalam keadaan pada populasi ulat yang masih sedang (5-8 ekor per pelepah) akan dapat menjaga populasi hama berada di bawah ambang ekonomi.

Berdasarkan pada Tabel 1, 5 hari setelah aplikasi dan 6 hari setelah aplikasi pada perlakuan N_0 mortalitas larva mengalami kematian. Hal ini diakibatkan oleh faktor lingkungan, dimana asap yang terja diakibat pembakaran sampah berbahan kimia yang tidak sengaja terjadi. Matinya larva disebabkan oleh asap yang mengandung gas hidrogen sulfida (H_2S) serta senyawa kimia Cl sehingga pernapasan pada larva terganggu serta mengakibatkan larva mengalami kematian. Hasibuan (2016) menjelaskan bahwa pengendalian dengan menggunakan pestisida berbahan aktif kimia berupa pengasapan (*fogging*) yang menimbulkan senyawa kimia berupa gas hidrogen sehingga dapat mengganggu sistem pernapasan pada serangga. Penggunaan pestisida berbahan aktif kimia sangat efektif dan cepat serta relatif mudah dilakukan, namun penggunaan pestisida dapat merusak ekosistem serta dapat menimbulkan *resistensi* pada hama.

Intensitas Serangan Hama(%)

Dari pengamatan di lapangan, bahwa kerusakan pada tanaman kelapa sawit seluruhnya disebabkan oleh serangan hama *S. asigna*, maka hanya dilakukan pengamatan intensitas serangan hama *S. asigna*. Data rataan dan sidik ragam intensitas serangan hama *S. asigna* dapat dilihat pada lampiran 15 sampai 26. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam Rancangan Acak Kelompok (RAK) Non Faktorial menunjukkan bahwa penggunaan predator *S. annulicornis* berpengaruh nyata dalam menekan populasi hama *S. asigna*. Berdasarkan uji beda rataan dengan metode *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Rataan Intensitas Serangan *S. asigna* Hari ke-5 dan 6 Setelah Aplikasi

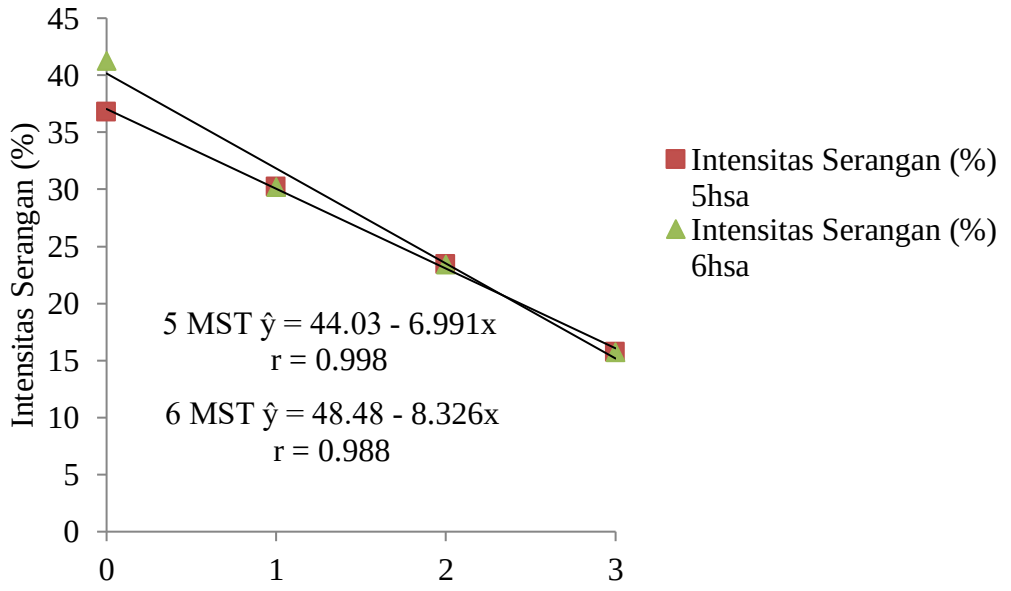
Perlakuan	Intensitas Serangan (%)	
	5hsa	6hsa
N_0	36.80d	41.25d
N_1	30.22c	30.22c
N_2	23.45b	23.45b
N_3	15.75a	15.75a
Rataan	26.56	27.67

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut uji DMRT 5%.

Berdasarkan Tabel 2, hasil uji DMRT pada taraf 5% menunjukkan bahwa pada hari ke 5 setelah aplikasi dengan jumlah rataan tertinggi terdapat pada perlakuan N_0 (36,80) dan yang terendah pada perlakuan N_1 (30,22), N_2 (23,45), dan N_3 (15,75). Pada perlakuan N_0 (36,80) berbeda nyata dengan perlakuan N_1 (30,22), N_2 (23,45), dan N_3 (15,75). Pada hari ke-6 setelah aplikasi dengan jumlah rataan tertinggi terdapat pada perlakuan N_0 (41,25) dan yang terendah pada perlakuan N_1 (30,22), N_2 (23,45), dan N_3 (15,75). Pada perlakuan N_0 (41,25)

berbeda nyata dengan perlakuan N_1 (30,22), N_2 (23,45), dan N_3 (15,75). Namun pada perlakuan N_2 dan N_3 tidak berbeda nyata. Dari hasil data tersebut menunjukkan bahwa perlakuan N_0 memiliki kecenderungan tingkat intensitas serangan yang lebih tinggi dibandingkan N_1, N_2, dan N_3. Hal ini disebabkan karena tidak adanya predator *S. annulicornis* sebagai pengendalian hama pemakan daun *S. asigna* sehingga tingkat kerusakan intensitas serangan semakin besar. Priwiratama *et al*., (2020) menjelaskan bahwa serangan hama pemakan daun banyak menimbulkan masalah yang berkepanjangan dengan terjadinya *eksplorasi* dari waktu ke waktu. Hal ini menyebabkan kehilangan daun (*defoliasi*) tanaman yang berdampak pada penurunan produksi, sehingga perlu diambil suatu tindakan dalam menekan populasi hama pemakan daun *S. asigna*.

Sedangkan pada perlakuan N_2 dan N_3 pada hari ke-6 setelah aplikasi tidak saling berbeda nyata, hal ini disebabkan karena adanya musuh alami yang merupakan predator dari hama pemakan daun *S. aigna*. *S. annulicornis* merupakan predator yang aktif dalam menekan populasi hama pemakan daun *S. asigna*. Afandi e*t al*., (2016) menjelaskan bahwa kemampuan predator *S. annulicornis* dalam memangsa *S. asigna* di lapangan, serta hidupnya yang singkat dan kemampuan bereproduksinya yang tinggi membuat predator ini sangat potensial untuk diaplikasikan dalam menekan populasi hama pemakan daun *S. asigna*. Pengendalian dengan menggunakan predator dapat berlangsung secara berkesinambungan atau terus-menerus di alam serta tidak merusak lingkungan. Hubungan intensitas serangan dengan jumlah perlakuan penggunaan musuh alami berupa predator *S. annulicornis* dapat dilihat pada grafik respon perlakuan terhadap intensitas serangan (%).



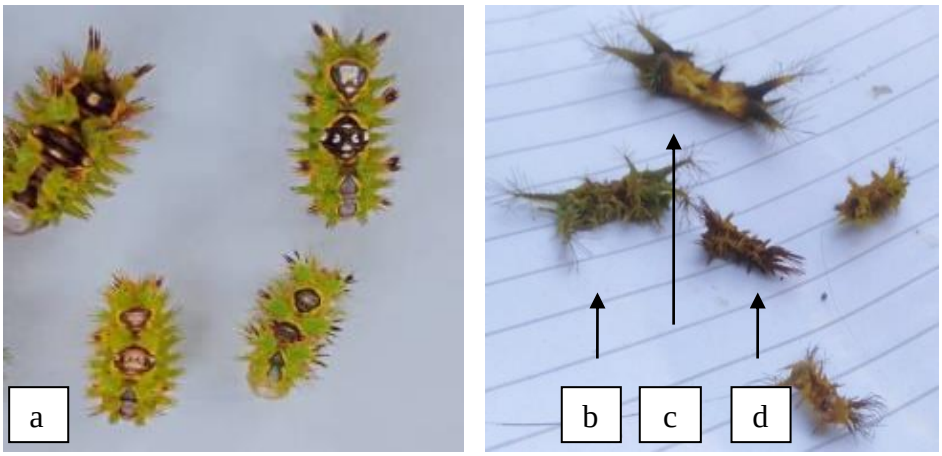
Gambar 9. Respon Perlakuan terhadap Intensitas Serangan (%).

Dilihat dari Gambar 9, persentase tingkat kerusakan serangan *S. asigna* dengan pemberian perlakuan menggunakan musuh alami berupa predator *S. annulicornis* membentuk hubungan linier negatif dengan persamaan ŷ = 44.03 - 6.991x dan r = 0.998, ŷ = 48.48 - 8.326x dan r = 0.988. Berdasarkan persamaan tersebut diketahui tingkat kerusakan serangan *S. asigna* dengan pemberian perlakuan menggunakan musuh alami berupa predator *S. annulicornis* berpengaruh nyata terhadap tingkat kerusakan tanaman. Hal ini menjadi indikasi bahwa tanaman kelapa sawit yang diberi perlakuan menggunakan musuh alami berupa predator dapat mengurangi tingkat kerusakan yang disebabkan oleh larva *S. asigna*. Syari *et al*., (2011) menjelaskan bahwa *S. annulicornis* aktif memangsa hama pemakan daun kelapa sawit ini menjadikan *S. annulicornis* sebagai predator yang penting dan potensial dalam menekan populasi hama pemakan daun untuk menjaga ekosistem agar tetap pada ambang ekonomis.

Gejala Kematian

Adapun mekanisme *S. annulicornis* mempredasi larva *S. asigna* pada saat melakukan pengamatan gejala kematian yaitu *S. annulicornis* mendekati mencari titik kelemahan dari mangsanya kemudian ketika sebelum *S. annulicornis* menusukkan alat mulutnya (*rostum*) ketubuh *S. asigna*, *S. annulicornis* mengeluarkan cairan putih yang dapat mengakibatkan rasa sakit seperti tertusuk jarum dimana cairan putih ini berfungsi melumpuhkan mangsanya.

Setelah *S. annulicornis* dimasukan kedalam sungkup dalam waktu 15 menit *S. annulicornis* mempredasi larva *S. asigna*, ciri-ciri yang terlihat yaitu berwarna hijau kecoklatan kemudian dalam waktu 30 menit larva *S. asigna* mengalami kematian dengan gejala yang ditimbulkan yaitu berwarna sedikit kecoklatan dan sedikit keriput dan dalam waktu satu hari tubuh larva *S. asigna* yang telah dipredasi berwarna coklat kehitaman. Hal ini disebabkan karena cairan tubuh (*haemolimfa*) *S. asigna* dihisap oleh *S. annulicornis* dengan menggunakan *stilet* yang dimilikinya. Menurut Sahid *et al*., (2016) menjelaskan bahwa preferensi makan *S. annulicornis* berkaitan dengan kebiasaan makannya yang menusuk dan menghisap *haemolimfa* mangsanya sehingga tubuh *S. asigna* semakin lama akan mengkerut.



Gambar 10.(a) *S. asigna* yang belum di predasi.
(b) 15 menit setelah di predasi.
(c) 30 menit setelah di predasi.
(d) 1 hari setelah di predasi.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

1. *S. annulicornis* berpengaruh nyata dalam mempredasi populasi hama pemakan daun *S. asigna* dalam hari pertama setelah aplikasi.
2. Kemampuan daya predasi predator *S. annulicornis* dapat mempredasi hama pemakan daun *S. asigna* dalam waktu 15 menit setelah aplikasi dan dalam waktu 30 menit larva yang dipredasi mengalami kematian.
3. Tingkat daya persentase predasi *S. annulicornis* dengan perlakuan N_3 pada hari ke-4 mencapai 100%, sehingga penggunakan 3 ekor *S. annulicornis* sangat potensial.

Saran

Dari penelitian tersebut, diketahui bahwa penggunaan musuh alami berupa predator *S. annulicornis* berpengaruh nyata dalam menekan populasi hama, sehingga dapat dilakukan penelitian lebih lanjut pada hama pemakan daun lainnya seperti larva *Spodoptera litura*.

DAFTAR PUSTAKA

Agustina, N.A. 2021. Tingkat Serangan Hama Ulat Api *Setothosea asigna* dan Hama Ulat Kantung *Metisa plana* pada Perkebunan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di PTPN IV Unit Usaha Bah Birung Ulu. Fakultas Agroteknologi, Universitas Prima Indonesia.

Afandi,W. M., P. Sulthon dan Guntoro. 2016. Kemampuan Predator (*Sycanus annulicornis* Dhorn.) dalam Mengendalikan Hama Ulat Api (*Setothosea asigna)* di Perkebunan Kelapa Sawit. J. AgroEstate. 3 (2). 125-132.

Afandi, W.M., P. Sulthon dan Guntoro. 2019. Kemampuan Predator (*Sycanus annulicornis* Dhorn.) dalam Mengendalikan Hama Ulat Api (*Setothosea asigna*) di Perkebunan Kelapa Sawit. J. AgroEstate. 1 (2). 112-119.

Badan Pusat Statistik. 2020. https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2020/11/30/produksi-perkebunan-kelapa-sawit-indonesia-terus-naik-dalam-lima-tahun-terakhir. di Akses pada Hari Jum'at Tangga l5 Maret 2020.

Diratika, M., Yaherwandi dan E. Siska. 2020. Kelimpahan Kepik Predator (Hemiptera: Reduviidae) Ulat Api pada Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat. J. Penelitian Pertanian Terapan. 20 (1). 1-10. eISSN: 2047-1781.

Falahudin, I. 2012. Peranan Semut Rangrang (*Oecophylla smaragdina*) dalam Pengendalian Biologis pada Perkebunan Kelapa Sawit. Program Studi Tadris Biologi Fakultas Tarbiyah IAIN Raden Fatah Palembang. 1 (2). 2604-2618.

Harmileni., W. Kevin., P. Bayu., H. Sri dan F. Edy. 2019. Uji Efektivitas Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala* Lam.) sebagai Biopestisida dalam Pengendalian Hama Ulat Api (*Setothosea asigna* V. Eecke). Seminar Nasional Teknologi Komputer dan Sains (SAINTEKS). 1 (2). 177-181. ISBN: 978-602-52720-1-1.

Hasibuan, M.R. 2016. Kajian Biaya Pengendalian Hama Ulat Api *(Setothosea asigna)* dengan Metode *Fogging* di Afdeling VI Kebun Bah Jambi PT. Perkebunan Nusantara IV. Tugas Akhir. Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Agrobisnis Perkebunan, Medan.

Lukmana, M dan E. Nisa. 2017. Tingkat Serangan Hama Ulat Api pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Fase Belum Menghasilkan di PT. Barito Putera Plantation. J. Budidaya Tanaman Perkebunan Politeknik Hasnur. 3 (1). 18-22.

Natawigena, H. 1993. Dasar-dasar Perlindungan Tanaman. Trigenda Karya. Bandung.

Ngapiyatun, S., N. Hidayat dan F. Mulyadi. 2017. Pengendalian Palatabilitas Ulat Api pada Tanaman Kelapa Sawit dengan Aplikasi Beberapa Pestisida Nabati di Laboratorium. J. Hutan Tropis. 5 (2). 166-173. E-ISSN 2337-7992.

Manurung, S., A.S. Dina dan K.S. Andan. 2020. Efektivitas Kombinasi Cendawan *Beauveria bassiana* dan *Nomuraea rileyi* terhadap Tingkat Mortalitas Hama Ulat Api Jenis *Setothosea asigna*. J. Agrium. 17 (2). 118-126. E-ISSN2655-1837.

Muliani, S., R. Andi dan J.S. Hendra. 2017. Tingkat Serangan Beberapa Jenis Hama pada Pertanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di PT. Widya Unggul Lestari, Kabupaten Mamuju. J. Agroplantae. 6 (1). 29–33.

Prasetyo, R. I. E. 2020. Efektivitas Ekstrak Buah Sirih Hutan (*Piper aduncum* L.) terhadap Mortalitas Hama Ulat Api (*Setothosea asigna* Van Eecke) pada Kelapa Sawit. Skripsi. Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekan baru.

Priwiratama, H., A.P.R. Tjut dan E.P. Agus. 2018. Efektivitas Flubendiamida dalam Pengendalian Ulat Api *Setothosea asigna* Van Eecke, Ulat Kantung *Metisa plana* Walker, dan Penggerek Tandan *Tirathaba rufivena* Walker serta Pengaruhnya terhadap Aktivitas Kumbang Penyerbuk *Elaeidobius kamerunicus* Faust. J. Penelitian Kelapa Sawit. 26 (3).129-140.

Priwiratama, H., G.P. Mahardika dan S. Agus. 2020. Kemunculan Kembali Ulat Api *Narosa rosipuncta holloway* (Lepidoptera: Limacodidae) dan Pengendaliannya di Perkebunan Kelapa Sawit Sumatera Utara. J. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. 25 (2). 86-91.

Rosa, R. N dan Z. Sofyan. 2017. Pengelolaan Pembibitan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.*)* di Kebun Bangun Bandar, Sumatera Utara. J. Bul. Agrohorti. 5 (3). 325-333.

Sahid, A. 2019. Aspek Biologi *Sycanus annulicornis* Dohrn. (Hemiptera: Reduviidae) yang dipelihara dengan Pakan Alternatif Larva *Alphitobius diaperinus* Panzer (Coleoptera: Tenebrionidae). J. Agroekoteknologi Tropika Lembab. 2 (1). 50-54. ISSN: 2622-3570.

Sahid, A., D.N. Wahyu., Hersanti., Sudarjat dan S. Entun. 2016. Biologi dan Perilaku Kawin *Sycanus annulicornis* Dohrn. (Hemiptera: Reduvidae) yang diberi Pakan Larva *Tenebriomolitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae). *Proceeding Biology Education Conference*. Vol. 13 (1). 587-592. ISSN:2528-5742.

Sahid, A., D.N. Wahyu., Hersanti., Sudarjat dan S. Entun. 2017. Pengaruh Kerapatan Nimfa terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Kepik Buas *Sycanus annulicornis* Dohrn. (Hemiptera: Reduvidae). *Proceeding Biology Education Conference*. Vol. 14 (1). 58-62.p- ISSN: 2528-5742.

Saragih, G., R.F. Benny., Yunianto dan Harmileni. 2019. Pembuatan Biopestisida dari Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata*) untuk Pengendalian Hama Ulat Api (*Setothosea asigna* Van Eecke) pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). J. Biosains. 5 (1). 8-13. ISSN 2443-1230.

Sidauruk, A dan P. Ade. 2017. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kelapa Sawit Menggunakan *Teorema Bayes*. J. Ilmiah Dasi. 18 (1). 51-56. ISSN:1411-3201.

Sihombing, D. A. 2015. Keanekaragaman Jenis Serangga Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Perkebunan Minanga Ogan Kabupaten Oku dan Sumbangannya pada Pembelajaran Biologi SMA. J. Pembelajaran Biologi. 2 (2). 174-184. SSN 2355-7192.

Simbolon, A. M. J., I. Julaili dan P. Bayu. 2020. Preferensi Pakan Stadia Larva Ulat Api (*Setothosea asigna*) terhadap Daun Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). J. Agrium. 23 (1). 1-7. ISSN 2442-7306.

Syari, J. R., M.K. Norman dan A.B. Idris. 2011. Pemeliharaan *Sycanus dichotomus* Stal. (Hemiptera: Reduviidae) Serangga Pemangsa Ulat Bungkus Tanaman Kelapa Sawit, *Metisa plana* (Lepidoptera: Psychidae) Walker di Makmal. J. Agrium . 3 (2). 1-8.

Tampubolon, B. 2019. Uji Efektivitas Beberapa Entomo Patogen untuk Mengendalikan Hama Ulat Api (*Setothosea asigna*) pada Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan.

Yuliadhi, K. A dan P. Sudiarta. 2012. Struktur Komunitas Hama Pemakan Daun Kubis dan Investigasi Musuh Alaminya. J. Agrotrop. 2 (2). 191-196. ISSN: 2088-155X.

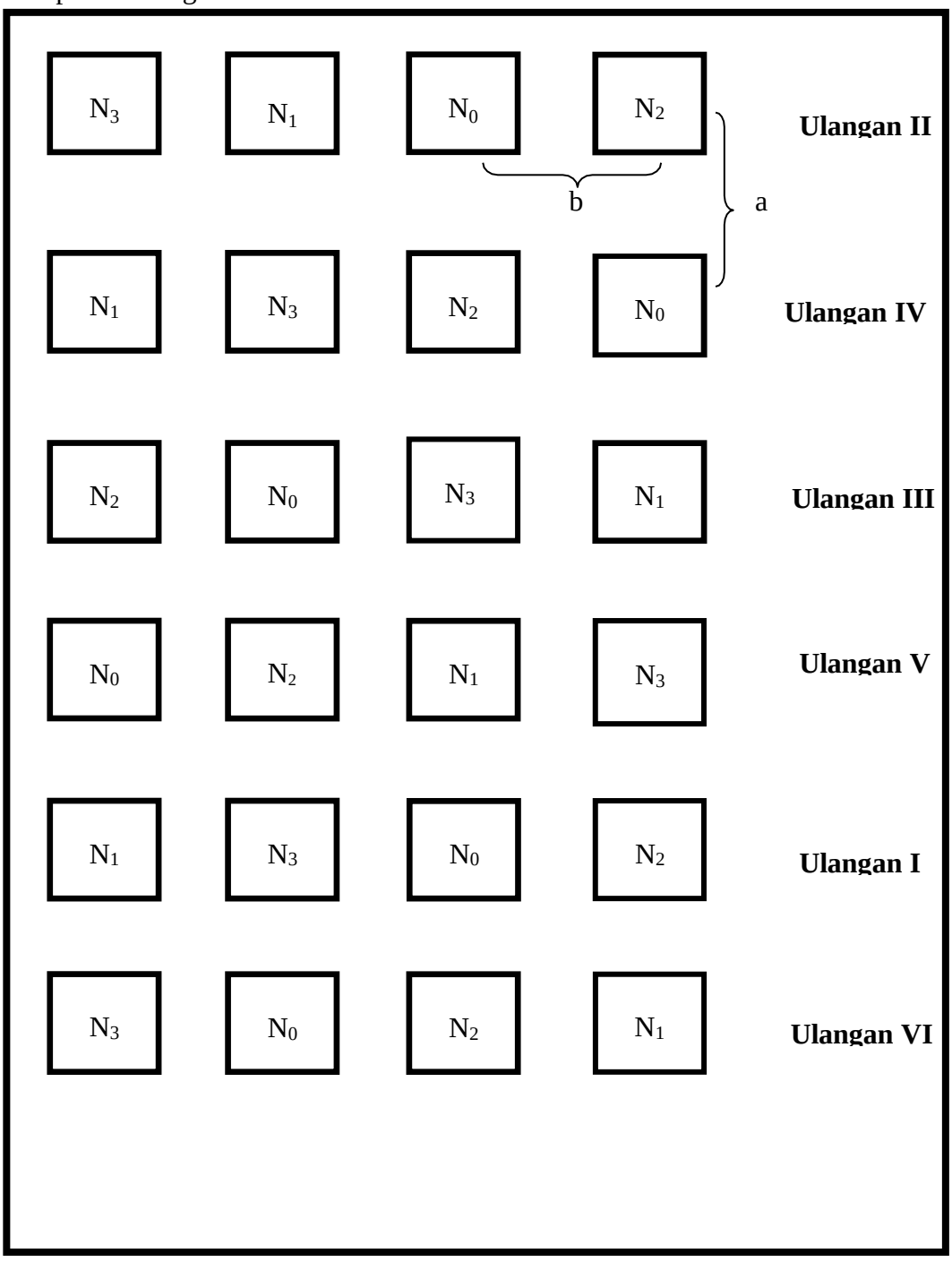
Lampiran

Lampiran 1. Deskripsi varietas kelapa sawit Dura x Pisifera Simalungun

Rata-rata produksi	: 28,4 ton TBS/ha/tahun
Rendemen minyak	: 26,5 %
Produksi CPO	: 7,53 ton/ha/tahun
Rasio inti/buah	: 9,2 %
Pertumbuhan meninggi	: 75-80 cm/tahun
Rata-rata jumlah Tandan	: 13 tandan/pohon/tahun
Rata-rata berat tandan	: 19,2 Kg Potensi Tandan Buah Segar 33 ton/ha/tahun Panjang Pelepah 5,47 Meter.
Keunggulan	: Pertumbuhan jagur, produksi tandan tinggi, rendemen minyak sangat tinggi, mulai berbuah sangat awal yaitu 22 bulan. Dapat ditanam diberbagai areal. Standart mutu bibit yang baik untuk
Pre Nursery	: umur 3-4 bulan, jumlah daun 3,5-4,5 helai dalam keadaan sempurna, tinggi tanaman 20-25 cm, bebas dari organisme pengganggu tanaman.

Sumber : Pusat Penelitian Kelapa Sawit Universitas Sumatera Utara

Lampiran 2. Bagan Plot Penelitian



Keterangan :

a. Jarak antar ulangan : 150 cm
b. Jarak antar plot : 100 cm

Lampiran 3. Data Mortalitas Larva Pengamatan Hari ke-1 (%)

Perlakuan	Ulangan						Total	Rataan
	I	II	III	IV	V	VI		
N_0	0	0	0	0	0	0	0	0
N_1	10	20	20	10	20	20	100	16.67
N_2	20	20	20	20	20	30	130	21.67
N_3	30	20	30	30	30	30	170	28.33
Total	60	60	70	60	70	80	400	66.67
Rataan	15	15	17.5	15	17.5	20	100	16.67

Lampiran 4. Data Mortalitas Larva di Transformasi dengan $\sqrt{x + 0.5}$ Pengamatan Hari ke-1 (%)

Perlakuan	Ulangan						Total	Rataan
	I	II	III	IV	V	VI		
N_0	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	4,24	0,71
N_1	3,24	4,53	4,53	3,24	4,53	4,53	24,59	4,10
N_2	4,53	4,53	4,53	4,53	4,53	5,52	28,16	4,69
N_3	5,52	4,53	5,52	5,52	5,52	5,52	32,14	5,36
Total	14,00	14,29	15,29	14,00	15,29	16,28	89,14	14,86
Rataan	3,50	3,57	3,82	3,50	3,82	4,07	22,28	3,71

Lampiran 5. Data Sidik Ragam Mortalitas Larva (%)

Perlakuan	Ulangan						Total	Rataan
	I	II	III	IV	V	VI		
N_0	0	0	0	0	0	0	0	0
N_1	10	20	20	10	20	20	100	16.67
N_2	20	20	20	20	20	30	130	21.67
N_3	30	20	30	30	30	30	170	28.33
Total	60	60	70	60	70	80	400	66.67
Rataan	15	15	17.5	15	17.5	20	100	16.67

Keterangan :

tn : tidak nyata
** : sangat nyata
KK : 11.66%

Lampiran 6. Data Mortalitas Larva Pengamatan Hari ke-2 (%)

Perlakuan	Ulangan						Total	Rataan
	I	II	III	IV	V	VI		
N_0	0	0	0	0	0	0	0	0
N_1	10	20	20	10	20	20	100	16.67
N_2	20	20	20	20	20	30	130	21.67
N_3	30	20	30	30	30	30	170	28.33
Total	60	60	70	60	70	80	400	66.67
Rataan	15	15	17.5	15	17.5	20	100	16.67

Lampiran 7. Data Mortalitas Larva di Transformasi dengan $\sqrt{x + 0.5}$ Pengamatan Hari ke-2 (%)

Perlakuan	Ulangan						Total	Rataan
	I	II	III	IV	V	VI		
N_0	0	0	0	0	0	0	0	0
N_1	10	20	20	10	20	20	100	16.67
N_2	20	20	20	20	20	30	130	21.67
N_3	30	20	30	30	30	30	170	28.33
Total	60	60	70	60	70	80	400	66.67
Rataan	15	15	17.5	15	17.5	20	100	16.67

Lampiran 8. Data Sidik Ragam Mortalitas Larva (%)

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0.05
Ulangan	5	0.65	0.13	1.28^{tn}	2.90
Perlakuan	3	178.57	59.52	590.77^{**}	3.29
Galat	15	1.51	0.10		
Total	23.00	180.73			

Keterangan :

tn : tidak nyata
** : sangat nyata
KK : 5.96%

Lampiran 9. Data Mortalitas Larva Pengamatan hari ke-3 (%)

Perlakuan	Ulangan						Total	Rataan
	I	II	III	IV	V	VI		
N_0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
N_1	60	50	60	60	60	60	350	58.33
N_2	60	60	70	60	70	70	390	65.00
N_3	90	90	90	90	90	90	540	90.00
Total	210	200	220	210	220	220	1280	213.33
Rataan	52.5	50	55	52.5	55	55	320	53.33

Lampiran 10. Data Mortalitas Larva di Transformasi dengan $\sqrt{x + 0.5}$ Pengamatan Hari ke-3 (%)

Perlakuan	Ulangan						Total	Rataan
	I	II	III	IV	V	VI		
N_0	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	4.24	0.71
N_1	7.78	7.11	7.78	7.78	7.78	7.78	46.00	7.67
N_2	7.78	7.78	8.40	7.78	8.40	8.40	48.52	8.09
N_3	9.51	9.51	9.51	9.51	9.51	9.51	57.08	9.51
Total	25.78	25.10	26.39	25.78	26.39	26.39	155.84	25.97
Rataan	6.44	6.28	6.60	6.44	6.60	6.60	38.96	6.49

Lampiran 11. Data Sidik Ragam Mortalitas Larva (%)

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0.05
Ulangan	5	0.34	0.07	1.68^{tn}	2.90
Perlakuan	3	279.10	93.03	2294.14^{**}	3.29
Galat	15	0.61	0.04		
Total	23.00	280.05			

Keterangan :

tn : tidak nyata
** : sangat nyata
KK : 3.10%

Lampiran 12. DataMortalitas Larva Pengamatan Hari ke- 4 (%)

Perlakuan	Ulangan						Total	Rataan
	I	II	III	IV	V	VI		
N_0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
N_1	80	70	70	70	70	70	430	71.67
N_2	80	80	90	80	90	90	510	85.00
N_3	100	100	100	100	100	100	600	100.00
Total	260	250	260	250	260	260	1540	256.67
Rataan	65	62.5	65	62.5	65	65	385	64.17

Lampiran 13. Data Mortalitas Larva di Transformasi dengan$\sqrt{x + 0.5}$ Pengamatan Hari ke- 4 (%)

Perlakuan	Ulangan						Total	Rataan
	I	II	III	IV	V	VI		
N_0	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	4.24	0.71
N_1	8.97	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	50.95	8.49
N_2	8.97	8.97	9.51	8.97	9.51	9.51	55.46	9.24
N_3	10.02	10.02	10.02	10.02	10.02	10.02	60.15	10.02
Total	28.68	28.10	28.64	28.10	28.64	28.64	170.80	28.47
Rataan	7.17	7.03	7.16	7.03	7.16	7.16	42.70	7.12

Lampiran 14. Data Sidik Ragam Mortalitas Larva (%)

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0.05
Ulangan	5	0.10	0.02	0.49^{tn}	2.90
Perlakuan	3	335.72	111.91	2732.64^{**}	3.29
Galat	15	0.61	0.04		
Total	23.00	336.43			

Keterangan :

tn : tidak nyata
** : sangat nyata
KK : 2.84%

Lampiran 15. DataMortalitas Larva Pengamatan Hari ke- 5(%)

Perlakuan	Ulangan						Total	Rataan
	I	II	III	IV	V	VI		
N_0	50	60	60	50	50	60	330	55.00
N_1	90	90	90	80	80	90	520	86.67
N_2	100	100	100	100	100	100	600	100.00
N_3	100	100	100	100	100	100	600	100.00
Total	340	350	350	330	330	350	2050	341.67
Rataan	85	87.5	87.5	82.5	82.5	87.5	512.5	85.42

Lampiran 16. Data Mortalitas Larva di Transformasi dengan$\sqrt{x + 0.5}$ Pengamatan Hari ke- 5 (%)

Perlakuan	Ulangan						Total	Rataan
	I	II	III	IV	V	VI		
N_0	7.11	7.78	7.78	7.11	7.11	7.78	44.65	7.44
N_1	9.51	9.51	9.51	8.97	8.97	9.51	56.00	9.33
N_2	10.02	10.02	10.02	10.02	10.02	10.02	60.15	10.02
N_3	10.02	10.02	10.02	10.02	10.02	10.02	60.15	10.02
Total	36.67	37.34	37.34	36.13	36.13	37.34	220.95	36.83
Rataan	9.17	9.34	9.34	9.03	9.03	9.34	55.24	9.21

Lampiran 17. Data Sidik Ragam Mortalitas Larva (%)

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0.05
Ulangan	5	0.45	0.09	2.17^{tn}	2.90
Perlakuan	3	26.81	8.94	216.66^{**}	3.29
Galat	15	0.62	0.04		
Total	23.00	27.88			

Keterangan :

tn : tidak nyata
** : sangat nyata
KK : 2.21%

Lampiran 18. DataMortalitas Larva Pengamatan Hari ke- 6 (%)

Perlakuan	Ulangan						Total	Rataan
	I	II	III	IV	V	VI		
N_0	50	40	40	50	50	40	270	45
N_1	100	100	100	100	100	100	600	100
N_2	100	100	100	100	100	100	600	100
N_3	100	100	100	100	100	100	600	100
Total	350	340	340	350	350	340	2070	345
Rataan	87.5	85	85	87.5	87.5	85	517.5	86.25

Lampiran 19. Data Mortalitas Larva di Transformasi dengan$\sqrt{x + 0.5}$ Pengamatan Hari ke- 6 (%)

Perlakuan	Ulangan						Total	Rataan
	I	II	III	IV	V	VI		
N_0	7.11	6.36	6.36	7.11	7.11	6.36	40.41	6.74
N_1	10.02	10.02	10.02	10.02	10.02	10.02	60.15	10.02
N_2	10.02	10.02	10.02	10.02	10.02	10.02	60.15	10.02
N_3	10.02	10.02	10.02	10.02	10.02	10.02	60.15	10.02
Total	37.18	36.44	36.44	37.18	37.18	36.44	220.86	36.81
Rataan	9.30	9.11	9.11	9.30	9.30	9.11	55.22	9.20

Lampiran 20. Data Sidik Ragam Mortalitas Larva (%)

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0.05
Ulangan	5	0.21	0.04	1.00^{tn}	2.90
Perlakuan	3	48.70	16.23	392.76^{**}	3.29
Galat	15	0.62	0.04		
Total	23.00	49.53			

Keterangan :

tn : tidak nyata
** : sangat nyata
KK : 2.21%

Lampiran 21. Data Intensitas Serangan Pengamatan Hari ke- 1(%)

Perlakuan	Ulangan						Total	Rataan
	I	II	III	IV	V	VI		
N_0	17.5	15	15	15	15	15.5	93	15.50
N_1	15	15.5	15.5	15	2.8	16	79.8	13.30
N_2	15	15	15	12.5	3.3	15	75.8	12.63
N_3	8.5	7.5	7.5	5.7	13.3	16.3	58.8	9.80
Total	56	53	53	48.2	34.4	62.8	307.4	51.23
Rataan	14	13.25	13.25	12.05	8.6	15.7	76.85	12.81

Lampiran 22. Data Sidik Ragam Intensitas Serangan (%)

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0.05
Ulangan	5	113.83	22.77	1.57^{tn}	2.90
Perlakuan	3	99.40	33.13	2.29^{tn}	3.29
Galat	15	217.29	14.49		
Total	23.00	430.52			

Keterangan :

tn : tidak nyata
** : sangat nyata
KK : 29.72%

Lampiran 23. Data Intensitas Serangan Pengamatan Hari ke- 2 (%)

Perlakuan	Ulangan						Total	Rataan
	I	II	III	IV	V	VI		
N_0	17.5	15	15	15	15	15.5	93	15.50
N_1	15	15.5	15.5	15	2.8	16	79.8	13.30
N_2	15	15	15	12.5	3.3	15	75.8	12.63
N_3	8.5	7.5	7.5	5.7	13.3	16.3	58.8	9.80
Total	56	53	53	48.2	34.4	62.8	307.4	51.23
Rataan	14	13.25	13.25	12.05	8.6	15.7	76.85	12.81

Lampiran 24. Data Sidik Ragam Intensitas Serangan (%)

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0.05
Ulangan	5	113.83	22.77	1.57^{tn}	2.90
Perlakuan	3	99.40	33.13	2.29^{tn}	3.29
Galat	15	217.29	14.49		
Total	23.00	430.52			

Keterangan :
tn : tidak nyata
** : sangat nyata
KK :29.72%

Lampiran 25. Data Intensitas Serangan Pengamatan Hari ke- 3 (%)

Perlakuan	Ulangan						Total	Rataan
	I	II	III	IV	V	VI		
N_0	17.5	22.2	17.5	17.5	17.5	15.5	107.7	17.95
N_1	15	20	20	15	2.8	22	94.8	15.80
N_2	17.5	25	25	15	3.3	20	105.8	17.63
N_3	8.5	10	8.5	8.5	15.5	16.3	67.3	11.22
Total	58.5	77.2	71	56	39.1	73.8	375.6	62.60
Rataan	14.625	19.3	17.75	14	9.775	18.45	93.9	15.65

Lampiran 26. Data Sidik Ragam Intensitas Serangan (%)

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0.05
Ulangan	5	255.45	51.09	1.88^{tn}	2.90
Perlakuan	3	173.40	57.80	2.13^{tn}	3.29
Galat	15	407.77	27.18		
Total	23.00	836.62			

Keterangan :
tn : tidak nyata
** : sangat nyata
KK : 33.32%

Lampiran 27. Data Intensitas Serangan Pengamatan Hari ke- 4 (%)

Perlakuan	Ulangan						Total	Rataan
	I	II	III	IV	V	VI		
N_0	20	25	20	20	30	17.7	132.7	22.12
N_1	17.5	22.2	22.2	15	2.8	26	105.7	17.62
N_2	22.5	27.5	32.5	17.5	3.3	20	123.3	20.55
N_3	8.5	12.5	8.5	11.4	17.7	18.1	76.7	12.78
Total	68.5	87.2	83.2	63.9	53.8	81.8	438.4	73.07
Rataan	17.13	21.8	20.8	15.98	13.45	20.45	109.6	18.27

Lampiran 28. Data Sidik Ragam Intensitas Serangan (%)

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0.05
Ulangan	5	213.70	42.74	0.78^{tn}	2.90
Perlakuan	3	303.15	101.05	1.84^{tn}	3.29
Galat	15	821.60	54.77		
Total	23.00	1338.45			

Keterangan :

tn : tidak nyata
** : sangat nyata
KK : 40.52%

Lampiran 29. Data Intensitas Serangan Pengamatan Hari ke- 5 (%)

Perlakuan	Ulangan						Total	Rataan
	I	II	III	IV	V	VI		
N_0	33.3	35	37.5	37.5	42.5	35	220.8	36.80
N_1	30	30	30	30	33.3	28	181.3	30.22
N_2	20	26.6	20	22.5	26.6	25	140.7	23.45
N_3	11.4	17.5	11.4	14.2	20	20	94.5	15.75
Total	94.7	109.1	98.9	104.2	122.4	108	637.3	106.22
Rataan	23.68	27.28	24.73	26.05	30.6	27	159.33	26.55

Lampiran 30. Data Sidiki Ragam Intensitas Serangan (%)

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0.05
Ulangan	5	115.91	23.18	4.50*	2.90
Perlakuan	3	1468.54	489.51	95.00**	3.29
Linier	1	48883.4	48883.4	9486.86**	4.54
Kuadratik	1	2.49	2.49	0.48tn	4.54
Galat	15	77.29	5.15		
Total	23.00	1661.74			

Keterangan :
tn : tidak nyata
* : nyata
** : sangat nyata
KK : 8.55%

Lampiran 31. Data Intensitas Serangan Pengamatan Hari ke- 6 (%)

Perlakuan	Ulangan						Total	Rataan
	I	II	III	IV	V	VI		
N_0	35	42.5	42.5	42.5	47.5	37.5	247.5	41.25
N_1	30	30	30	30	33.3	28	181.3	30.22
N_2	20	26.6	20	22.5	26.6	25	140.7	23.45
N_3	11.4	17.5	11.4	14.2	20	20	94.5	15.75
Total	96.4	116.6	103.9	109.2	127.4	110.5	664	110.67
Rataan	24.1	29.15	25.98	27.3	31.85	27.63	166	27.67

Lampiran 32. Data Sidik Ragam Intensitas Serangan (%)

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 0.05
Ulangan	5	141.68	28.34	4.42*	2.90
Perlakuan	3	2104.78	701.59	109.40**	3.29
Linier	1	69333.4	69333.4	10811.38**	4.54
Kuadratik	1	22.22	22.22	3.47tn	4.54
Galat	15	96.19	6.41		
Total	23.00	2342.65			

Keterangan :
tn : tidak nyata
* : nyata
** : sangat nyata
KK : 9.15%