

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 1.1 Landasan Teori

#### 1.1.1 Klasifikasi Tanaman Kelapa Sawit

Tanaman kelapa sawit adalah salah satu jenis pohon palma dalam menghasilkan minyak untuk tujuan komersial. Minyak sawit tidak hanya digunakan sebagai minyak makanan dan bahan margarin, tetapi juga dalam industri sabun, lilin, pembuatan lembaran timah, dan kosmetik. Indonesia merupakan produsen minyak kelapa sawit terbesar kedua di dunia setelah Malaysia, dengan area utama penyebaran di Aceh, pantai timur Sumatera, Jawa, dan Sulawesi (Sulardi, 2022). Berikut adalah klasifikasi taksonomi tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) :

|           |                                  |
|-----------|----------------------------------|
| Divisi    | : <i>Embryotphita</i>            |
| Kelas     | : <i>Angiospermae</i>            |
| Ordo      | : <i>Monocotyledonae</i>         |
| Famili    | : <i>Aracaceae</i>               |
| Subfamili | : <i>Cocodinae</i>               |
| Genus     | : <i>Elaeis</i>                  |
| Spesies   | : <i>Elaeis guineensis</i> Jacq. |

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas ekspor utama menghasilkan minyak nabati dengan produktivitas tertinggi. Produktivitas minyak sawit rata-rata jauh lebih tinggi dibandingkan dengan minyak nabati lainnya. Selain itu, harganya relatif ekonomis dan dapat digunakan sebagai bahan baku untuk industri makanan, oleokimia, dan biodiesel (Pardamean, 2017).

#### 1.1.2 Morfologi Kelapa Sawit

Penyerbukan dapat terjadi baik secara mandiri maupun silang sebagaimana kelapa sawit memiliki sifat *monoecious*, yaitu bunga jantan.

##### 1. Akar

Akar kelapa sawit merupakan akar serabut yang terdiri dari beberapa jenis akar, yaitu akar primer, sekunder, tersier, dan kuartier. Akar primer, dengan diameter 6 - 10 mm, muncul dari pangkal batang dan menyebar secara horizontal serta menjalar ke dalam tanah dengan berbagai sudut. Akar primer bercabang

menjadi akar sekunder yang memiliki diameter 2 - 4 mm. Akar sekunder kemudian bercabang lagi membentuk akar tersier dengan diameter 0,7 - 1,2 mm, dan akar tersier umumnya bercabang lebih lanjut membentuk akar kuarter. Meskipun akar kelapa sawit biasanya berada dekat dengan permukaan tanah, dalam kondisi tertentu, akar ini juga dapat menjelajah lebih dalam (Pujokusumo, 2017).

## **2. Batang**

Batang kelapa sawit berfungsi sebagai struktur penyangga daun, bunga, dan buah serta sebagai sistem pertukaran unsur hara yang memindahkan udara dan mineral hara dari akar ke atas dan hasil reaksi fotosintesis dari daun ke bawah. Selain itu batang juga berfungsi sebagai organ pencernaan makanan. Batang tinggi dapat tumbuh hingga 35 hingga 75 cm setiap tahun, dan batang panjang bagian dalam berukuran antara 14 dan 33 mm. Pangkal pelepah daun tua tertutup batang selama umur 11–15 tahun. Setelah itu, bekas pangkal pelepah mulai rontok, biasanya dimulai dari bagian atas dan bawah batang (Sulardi, 2022).

## **3. Daun**

Daun kelapa sawit merupakan salah satu jenis serbuk gergaji yang bentuknya menyerupai serbuk gergaji. Tergantung varietasnya, panjang pelepah daun kelapa sawit berkisar antara 6,5 – 9 meter. Meningkatnya jumlah kelapa sawit gigi gergaji yang dapat dibudidayakan di satu satuan luas diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dalam jangka panjang. Setiap daun pelepah biasanya memiliki antara 250 dan 400 helai anak daun, dan jumlah daun pelepah yang dihasilkan dalam setahun bisa mencapai 20 hingga 30 (Pahan, 2021).

## **4. Bunga**

Bunga sawit adalah alat reproduksi seksual pada tumbuhan. Pada satu pohon kelapa sawit, dapat dihasilkan bunga jantan dan bunga betina. Bunga betina biasanya lebih besar dan mekar, sedangkan bunga jantan berbentuk lancip dan panjang. Penyerbukan kelapa sawit bergantung pada bantuan angin dan hewan seperti lebah. Rasio atau proporsi antara jumlah bunga jantan dan bunga betina (*sex ratio*) merupakan faktor utama yang mempengaruhi produktivitas kelapa sawit. Semakin tinggi jumlah bunga betina, semakin besar potensi produksi buah sawit. Kelapa sawit mulai berbunga pada usia 3–4 tahun. Proses pematangan buah sawit ditandai dengan perubahan warna kulit buah, dari hijau menjadi merah

jingga ketika telah matang. Setelah buah mencapai puncak kematangan, kandungan asam lemak bebas cenderung meningkat, diikuti dengan kerontokan buah yang dikenal sebagai brondol (Nugroho, 2019).

## **5. Buah**

Buah sawit ada beberapa variasi warna yang memiliki kematangan dan jenis bibitnya. Produksi minyak kelapa sawit sangat bergantung pada kematangan buah dan jumlah tandan yang dihasilkan dalam per tahun. Pengelolaan yang baik diperlukan untuk memastikan buah sawit dipanen pada waktu yang tepat untuk memaksimalkan hasil dan kualitas minyak. Buah sawit terdiri dari tiga lapisan utama:

1. *Eksoskarp* : bagian luar buah yang berwarna merah dan licin.
2. *Mesoskarp* : serabut buah yang memiliki bagian dengan kandungan minyak tertinggi.
3. *Endoskarp* : cangkang keras yang berfungsi sebagai pelindung inti, berwarna hitam (Sunarko, 2014).

### **1.2 Hama**

Widians & Rizkyani (2020) menyatakan bahwa hama merupakan salah satu dari tiga Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yang sangat penting untuk diperhatikan saat memeriksa gigi gergaji kelapa. Perbedaan antara hama dan penyakit tercermin pada jenis kerusakan yang timbul: hama menyebabkan kerusakan fisik pada tanaman, seperti menusuk, sedangkan penyakit menyebabkan gangguan fisiologis pada tanaman. Stres yang diakibatkannya bisa sangat parah, mempengaruhi produksi dan mungkin menyebabkan kematian tanaman. Dampak kerusakan oleh hama ini bisa langsung berpengaruh pada komoditas, seperti serangan pada buah, daun, batang, dan akar.

Hama terkait dengan tingkat kerusakan yang bervariasi menurut jenis hama, tanaman kelapa sawit mulai dari fase persemaian, Tanaman Belum Menghasilkan (TBM) hingga Tanaman Menghasilkan (TM). Salah satu aspek penting dalam pengelolaan tanaman adalah hama pengendalian, karena pengendalian yang efektif dapat meningkatkan produktivitas dan produksi gigi gergaji. Menurut penelitian ekstensif, hama tanaman mencabut organisme atau hewan apa pun yang aktivitasnya merusak tanaman dan menyebabkan kesulitan ekonomi bagi manusia (Mahfudz, 2021).

Berbagai jenis hama yang menyerang tanaman kelapa sawit di lapangan termasuk ulat api (*Thosea asigna*, *Setora nitens*, *Darna trima*, dan *Thosea bisura*), ulat kantung (*Metisa plana* dan *Mahasena corbeti*), tikus (*Rattus sp.*), kumbang (*Oryctes rhinoceros*), dan belalang (*Valanga nigricornis*). Berdasarkan data Ditjen Perkebunan, tahun 2019 luas lahan perkebunan kelapa sawit yang terdampak oleh hama di Indonesia mencapai 14.456.611 hektar, dengan total produksi sebesar 47.120.247 ton. Hama yang paling merusak adalah ulat api, ulat kantung, dan tikus. Serangan hama dan penyakit secara umum dapat mengurangi produksi hingga 70%, dan jika terjadi bersamaan, kerusakan dapat mencapai 100%. Selain itu, serangan hama juga meningkatkan biaya produksi karena kebutuhan untuk pemulihan tanaman. Pengendalian hama akan lebih efektif jika didukung dengan informasi mengenai jenis, biologi, dan ekologi hama tersebut, yang merupakan dasar penting dalam merancang metode pengendalian yang tepat (Maimunah, 2023).

### **1.2.1 Ulat Kantung (*Metisa plana*)**

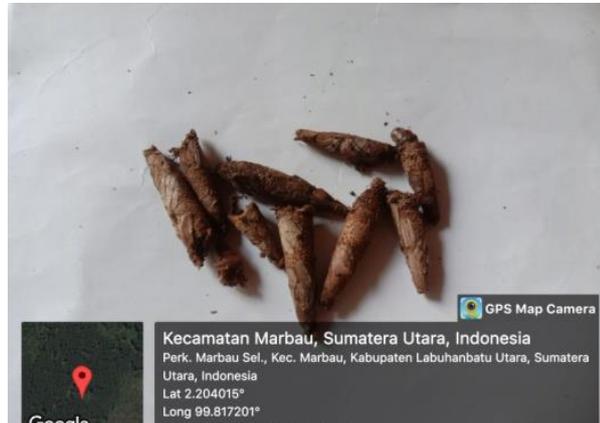
Ulat kantung yang termasuk dalam keluarga *Psychidae*. Ada tujuh spesies ulat kantung yang pernah ditemukan pada tanaman kelapa sawit, yaitu *Metisa plana*, *Mahasena corbeti*, *Brachycyttarus griseus*, dan *Amatissa sp*, *Cremastopsyche pendula*, *Manatha alpibes*, dan *Cryptothelea cardiophaga*. Di antara spesies tersebut, *Metisa plana* dan *Mahasena corbeti* adalah yang paling sering merugikan perkebunan kelapa sawit di wilayah Sumatera Utara (Hasibuan, 2019). Menurut Hasibuan (2019), ulat kantung (*Metisa plana*) adalah serangga yang sering menyebabkan kerusakan berat pada tanaman kelapa sawit. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain tingginya produksi telur dalam siklus hidupnya, rasio jenis kelamin (*sex ratio*) yang tinggi, serta kemampuan hidup tanpa kompetisi, daya adaptasi yang tinggi, serta populasi yang lebih tinggi. Selain itu, hingga kini belum ditemukan varietas unggul kelapa sawit yang tahan terhadap serangan ulat kantung.

### **1.2.2 Klasifikasi Ulat Kantung (*Metisa plana*)**

Klasifikasi hama ulat kantung adalah sebagai berikut (Hasibuan, 2019) :

Kingdom : *Animalia*  
Phylum : *Arthropoda*  
Cass : *Insecta*

Ordo : *Lepidoptera*  
Family : *Psychidae*  
Genus : *Metisa*  
Spesies : *Metisa plana* Walker



Gambar 1. Hama Ulat Kantung (*Metisa plana*)  
Sumber. Dokumentasi Pribadi (2024)

### 1.2.3 Siklus Hidup Ulut Kantung (*Metisa plana*)

Ulut kantung (*Metisa plana*) adalah salah satu hama yang paling sering ditemukan pada tanaman kelapa sawit. Ciri khas ulut ini adalah hidup di dalam kantung yang terbuat dari potongan daun dan tangkai bunga dari tanaman inangnya di sekitar area serangan. Ulut kantung mengalami metamorfosis sempurna, yang mencakup tahapan telur, larva, pupa, dan imago (Hasibuan, 2019).

#### 1. Telur Ulut Kantung (*Metisa plana*)

Ngengat *Metisa plana* betina dapat menghasilkan 100 - 400 butir telur selama masa hidupnya. Telur-telur ini akan menetas dalam waktu sekitar 18 hari. Telur *Metisa plana* berwarna kuning pucat dan berbentuk seperti tong, dengan lapisan terluar (*korion*) yang halus. Saat mendekati masa penetasan, warna telur akan berubah menjadi kecoklatan (Hasibuan, 2019).

#### 2. Larva Ulut Kantung (*Metisa plana*)

Larva *Metisa plana* memiliki ukuran lebih kecil dibandingkan larva *M. corbetti*. Saat mencapai tahap akhir perkembangannya, larva ini bisa tumbuh hingga sekitar 12 mm dengan kantung berukuran 15-17 mm. Tahap larva terdiri dari 4-5 instar dan berlangsung sekitar 50 hari. Larva yang baru menetas berwarna putih kecoklatan dan keluar dari kantungnya dengan bantuan air liurnya. Kadang-kadang, larva tetap berkelompok, namun masing-masing tetap membuat

kantung sendiri. Larva ini memakan lapisan epidermis daun, sehingga pada serangan yang parah, daun dapat berubah warna menjadi kecokelatan seperti terbakar dan akhirnya mengering seperti lidi (Helmi, 2019).

Ciri-ciri setiap instar *Metisa plana* adalah sebagai berikut:

1. Instar 1: Kantung memiliki permukaan yang relatif lembut.
2. Instar 2: Kantung sedikit lebih kecil dibandingkan dengan instar 1, dan potongan daun terikat longgar di bagian ujung depannya.
3. Instar 3: Kantung lebih besar, dengan potongan daun berbentuk persegi panjang yang terikat di bagian ujung belakang.
4. Instar 4: Kantung memiliki lebih banyak potongan daun yang berbentuk bulat hingga persegi panjang, terikat longgar, dan tampak seperti semak.
5. Instar 5: Sebagian besar potongan daun terikat longgar ke bawah, kantung tampak halus dengan tanda putih yang menyempit.
6. Instar 6: Semua potongan daun terikat longgar ke bawah, dengan tanda putih yang melebar hingga seperempat panjang kantung.
7. Instar 7: Mirip dengan instar 6, namun dengan tanda putih yang lebih lebar dan lebih panjang (Murgianto *et al.*, 2021).

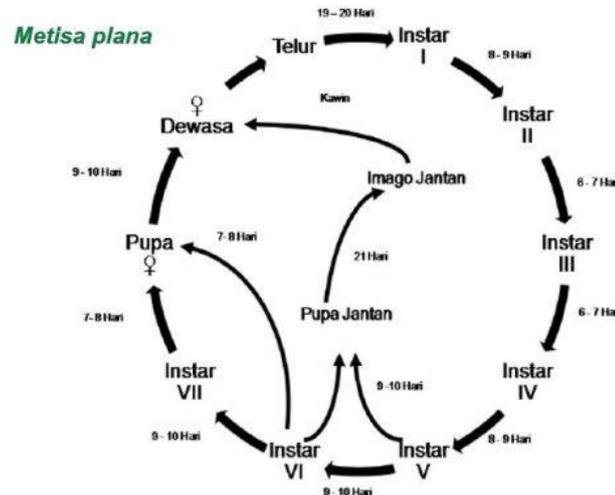
### **3. Pupa Ulat Kantung (*Metisa plana*)**

Pada masa ulat *Metisa plana* menjadi pupa, kantung pupa larva *Metisa plana* menggantung di permukaan bawah helaian daun kelapa sawit dengan benang penggantung berbentuk kait. Siklus hidup *Metisa plana* berlangsung 3 bulan, dengan stadia telur berlangsung selama 18 hari, ulat selama 50 hari, dan pupa selama 25 hari. Pupa jantan memiliki panjang yang lebih pendek dibandingkan dengan pupa betina, dengan panjang pupa jantan sekitar 8 - 12 mm dan pupa betina 11 - 15 mm. Pupa jantan menggantung di permukaan bawah daun kelapa sawit dengan bentuk seperti kait (Hasibuan, 2019)

### **4. Imago Ulat Kantung (*Metisa plana*)**

Jantan *Metisa plana* berkembang menjadi ngengat dengan rentang sayap sekitar 12 hingga 20 mm. Sayap ngengat ini berwarna coklat kehitaman, dan dalam kondisi laboratorium, ngengat jantan dapat bertahan hidup selama 1 hingga 2 hari. Sebaliknya, betina dewasa *Metisa plana* tidak memiliki sayap dan tetap berada di dalam kantung sepanjang hidupnya. Betina hidup sekitar 7 hari, selama itu ia mampu menghasilkan 100 hingga 300 butir telur sebelum akhirnya mati

setelah telur-telurnya menetas. Siklus hidup *Metisa plana* berlangsung sekitar 70 hingga 90 hari. Pada jantan, siklus hidup berakhir pada instar 6, sedangkan betina dapat mencapai instar 7 (Hasibuan,2019).



Gambar 2. Siklus Hidup *Metisa Plana*  
 Sumber. Nufarm Indonesia (2024)

#### 1.2.4 Gejala Serangan Hama Ulat Kantung (*Metisa plana*)

Bagian atas permukaan daun mulai dimakan oleh ulat kantung sehingga terbentuk seperti jendela yang tertutup oleh epidermis bawah dan lubang yang dimakan oleh hama ini terdiri dari beberapa bentuk dan ukuran. Sebagian daun akhirnya akan mengering seperti terbakar dan dapat dilihat hanya daun - daun yang baru membuka berwarna hijau (Hasibuan, 2019).

Menurut Hasibuan (2019), serangan ulat kantung (*Metisa plana*) pada tanaman kelapa sawit ditandai dengan tampilan tajuk tanaman yang kering seperti terbakar, yang dapat menyebabkan kehilangan daun mencapai 46,6%. Semua umur tanaman kelapa sawit rentan terhadap serangan ulat kantung, namun serangan lebih cenderung terjadi pada tanaman yang berusia lebih dari 8 tahun. Hal ini mungkin disebabkan oleh penyebaran ulat kantung lebih mudah terjadi karena saling bersinggungan antar pelepah daun pada tanaman yang lebih tua.

#### 1.3 Predator *Sycanus annulicornis*

Predator *Sycanus annulicornis* adalah musuh alami bagi hama ulat kantung dan ulat api. Ciri khas predator ini adalah tubuh berwarna hitam dengan segitiga kuning di tengah sayap depan. Ukuran tubuh imago *Sycanus annulicornis* bervariasi antara jantan dan betina. Menurut penelitian oleh Sahid *et al.* (2016), imago betina memiliki ukuran tubuh yang lebih besar daripada jantan, dengan

abdomen betina yang lebih meruncing dan abdomen jantan yang lebih datar. Selain itu, betina memiliki umur yang lebih panjang dibandingkan jantan, dengan rata-rata usia  $48 \pm 6$  hari untuk betina dan  $39 \pm 5$  hari untuk jantan.

Predator adalah serangga yang memakan serangga hama atau serangga lain untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Biasanya, predator memiliki jenis mangsa yang sama selama fase pradewasa dan dewasa. Namun, ada beberapa predator yang memerlukan jenis mangsa yang berbeda pada fase pradewasa dan dewasanya. Selain itu, beberapa predator dapat menunjukkan perilaku kanibal, terutama saat kekurangan makanan. Dalam kondisi seperti ini, individu yang lebih lemah mungkin dimangsa oleh individu yang lebih kuat. Sebagai contoh, imago dari keluarga *Coccinellidae* bisa memakan telurnya sendiri yang baru diletakkan jika mangsa seperti kutu tanaman tidak tersedia (Borror *et al.*, 2018).

Predator sangat penting dalam mengendalikan populasi serangga hama dengan meningkatkan tingkat kematian hama. Kelimpahan serangga predator di lapangan dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk ketersediaan mangsa, kondisi cuaca seperti hujan, serta feromon yang dihasilkan oleh serangga mangsa. Selain itu, vegetasi di sekitar area pertanaman juga memengaruhi jumlah serangga predator yang ada. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Idris *et al.* (2001), di perkebunan kelapa sawit, serangga predator yang paling dominan berasal dari ordo *Hymenoptera*, *Hemiptera*, dan *Diptera*. (Hindarto, 2015).

*Sycanus annulicornis* (Hemiptera: *Reduviidae*) adalah salah satu predator yang sering ditemukan di perkebunan kelapa sawit di Indonesia. Menurut Kalshoven (1981), *Sycanus annulicornis* merupakan predator yang efektif dalam menekan populasi ulat kantung (*Metisa plana*), ulat api (*Setothosea* sp.), dan ulat bulu (*Darna* sp.). Predator ini sangat aktif memangsa larva ulat yang menyerang daun kelapa sawit, menjadikannya elemen penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem perkebunan. Sastrosayono (2008) juga mencatat bahwa *Sycanus annulicornis* memiliki kemampuan untuk membunuh ulat kantung dan memangsa hampir semua larva *Lepidoptera* di perkebunan kelapa sawit.

Selain itu, informasi dari Kementerian Pertanian Direktorat Jenderal Perkebunan (2022) menegaskan peran penting *Sycanus annulicornis* sebagai predator pemangsa ulat pemakan daun kelapa sawit. Dengan peranannya yang signifikan dalam mengendalikan populasi hama, produksi massal serangga

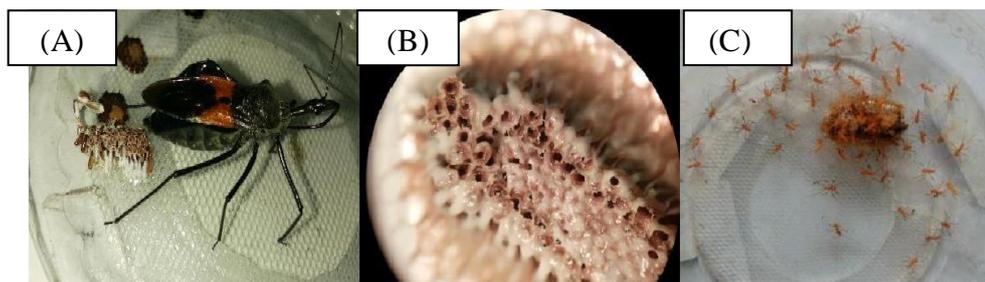
predator ini menjadi penting. Salah satu solusi efektif untuk meningkatkan populasi *Sycanus annulicornis* adalah dengan memberikan pakan mangsa alternatif yang mudah diperoleh, murah, dan dapat diperbanyak, sehingga predator ini dapat diproduksi secara massal dan disebarakan di perkebunan kelapa sawit untuk pengendalian hama yang berkelanjutan.



Gambar 3. Predator *Sycanus annulicornis*  
Sumber . Dokumentasi Pribadi (2024)

### 1.3.1 Siklus Hidup Predator *Sycanus annulicornis*

Telur *Sycanus annulicornis* memiliki warna coklat dan biasanya diletakkan secara berkelompok. Telur ini direkatkan satu sama lain dalam posisi tegak lurus, baik dari atas ke bawah maupun sebaliknya. Kelompok telur biasanya ditemukan di area lembab, seperti pada lapisan bambu ataupun pelepah pada tanaman kelapa sawit. Proses inkubasi telur berlangsung sekitar 15-19 hari, dengan jumlah penetasan sekitar 18,77% dari setiap kelompok (Pratama, 2019).



Gambar 4. (A) Betina bertelur, (B) Kelompok telur, (C) Telur yang menetas.  
Sumber. (Sahid,2019)

Nimfa *Sycanus annulicornis* merasakan lima instar. Setelah menetas, nimfa biasanya akan berkumpul di sekitar kelompok telur dan memakan sisa-sisa telur yang belum menetas untuk menambah energi. Setelah dua hari, nimfa mulai aktif mencari mangsa untuk bertahan hidupnya. Nimfa pada instar yang pertama kali menetas berwarna oranye, sedangkan pada instar kedua, ketiga, dan keempat,

warna oranye pada bagian abdomen berganti menjadi coklat kehitaman. Pada instar keempat, nimfa mengalami pergantian kulit dan memasuki instar kelima dengan warna kuning oranye. Jika makanan tidak tersedia, nimfa yang lain dapat dimangsa karena sifat kanibal predator ini. Nimfa *S. annulicornis* melewati seluruh siklus hidupnya dalam waktu sekitar  $141 \pm 7$  hari. Imago betina dan jantan dapat dibedakan berdasarkan ukuran ujung abdomen, di mana ujung abdomen betina lebih besar dibandingkan dengan jantan (Sahid *et al.*, 2016).



Gambar 5. Siklus Hidup Predator *Sycanus annulicornis*  
 Sumber. Sawit Sumbermas Sarana (2024)

### 1.3.2 Cara Predasi Hama Ulat Kantung

Predasi merupakan interaksi biologis di mana satu organisme, yakni predator, memakan organisme lain, disebut mangsa. *Sycanus annulicornis* adalah predator yang sangat baik dalam mengendalikan populasi hama ulat pemakan daun pada tanaman kelapa sawit. Berdasarkan penelitian oleh Sahid *et al.* (2016), *Sycanus annulicornis* memiliki mekanisme predasi dengan menusukkan jarum dan menghisap cairan tubuh atau *haemolimfa* dari mangsanya. Predator ini menggunakan jarum dimulutnya disebut *rostrum* untuk menembus tubuh larva ulat kantung dan menghisap *haemolimfa* sebagai sumber energi. Sihombing (2015) juga menjelaskan bahwa peran predator ini sangat signifikan dalam menurunkan tingkat serangan hama pada tanaman kelapa sawit, sehingga memberikan dampak positif yang besar dalam upaya pengendalian hama di perkebunan kelapa sawit.

### 2.2.3 Peranan Musuh Alami

Musuh alami adalah organisme dalam ekosistem perkebunan kelapa sawit yang mampu melemahkan, membunuh, atau mengurangi fase reproduktif serangga hama. Pengendalian hama dengan menggunakan musuh alami tidak hanya efektif dalam menekan populasi hama, tetapi juga berkontribusi pada

pelestarian lingkungan tanpa menimbulkan kerugian. Ekosistem perkebunan, serangga predator merupakan contoh musuh alami yang berperan dalam mengendalikan populasi hama (Diratika *et al.*, 2020). *Sycanus annulicornis* adalah predator penting bagi ulat pemakan daun kelapa sawit (UPDKS) dari famili *Limacodidae*. Oleh karena itu, pengembangan dan penyebaran predator ini di areal perkebunan kelapa sawit sangat penting untuk meningkatkan mortalitas hama dan mendukung pengendalian hayati ulat pemakan daun kelapa sawit.

Untuk mengatasi masalah hama, penggunaan pestisida berbahan kimia sering kali menjadi pilihan. Namun, pestisida kimia dapat menimbulkan efek samping yang merugikan, seperti kerusakan lingkungan, penurunan kualitas produksi, dan berkembangnya resistensi hama (Sidauruk dan Ade, 2018). Sebagai alternatif yang lebih ramah lingkungan, penggunaan agens hayati seperti musuh alami (predator) menjadi pilihan yang efektif untuk mengendalikan populasi hama. *Sycanus annulicornis* adalah serangga predator yang berperan penting dalam menekan populasi hama ulat pemakan daun pada tanaman kelapa sawit. Penggunaan predator ini dapat membantu menjaga keseimbangan ekosistem dan mengurangi dampak negatif yang ditimbulkan oleh penggunaan pestisida kimia.

Menurut Sahid (2017) *Sycanus annulicornis* mempunyai sifat polifagus, yang berarti serangga ini memiliki rentang mangsa yang sangat luas dan dapat memakan berbagai spesies dari famili yang berbeda pada berbagai tahap perkembangan serangga. Beberapa spesies *Sycanus annulicornis* telah digunakan secara luas untuk mengendalikan organisme pengganggu tanaman, baik pada tanaman sayuran maupun perkebunan. Keberagaman mangsa ini menjadikan *Sycanus annulicornis* sebagai alat pengendalian hayati yang efektif untuk mengelola hama di berbagai jenis tanaman.

#### **1.4 Konsep Pengendalian Hama Terpadu (PHT)**

Pengendalian Hama Terpadu (PHT) adalah pendekatan yang melibatkan berbagai metode untuk mengelola Organisme Pengganggu Tanaman (OPT). Pelaksanaan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) bergantung pada jenis komoditas dan hama sasaran. Untuk mencapai hasil pengendalian yang optimal dan efisien, PHT memerlukan pemahaman yang mendalam mengenai komponen-komponen PHT dan agroekosistem setempat (Indiati dan Marwoto, 2017). Menurut Bottrel (1979), terdapat enam unsur komponen pengendalian hama terpadu, yaitu:

1. Pengendalian Hayati : penggunaan musuh alami seperti predator, parasitoid, atau patogen untuk mengendalikan hama.
2. Varietas Tahan : menggunakan varietas tanaman yang tahan terhadap serangan hama.
3. Teknik Budidaya : modifikasi praktik budidaya untuk mengurangi risiko serangan hama.
4. Pengendalian Fisik-Mekanik : penggunaan metode fisik atau mekanik untuk mengendalikan hama, seperti perangkap atau penghalang.
5. Pengendalian Serangga dengan Perilaku Kimia : menggunakan bahan kimia untuk memanipulasi perilaku serangga, seperti feromon untuk mengganggu proses kawin.
6. Pengendalian Kimia Secara Selektif : penggunaan pestisida kimia dengan selektivitas tinggi untuk mengurangi dampak negatif pada lingkungan dan organisme non-target.

Penerapan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) merupakan metode pengelolaan yang melibatkan berbagai teknik untuk mengendalikan populasi Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) dengan tujuan mengurangi kerusakan ekonomis dan melindungi lingkungan. PHT diatur dalam UU No. 12 Tahun 1992 dan memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

1. Terpadu : melibatkan kombinasi berbagai teknik dan komponen.
2. Bersistem : dilakukan secara sistematis dan terkoordinasi.
3. Terkoordinasi : melibatkan sumber daya manusia, teknik pengendalian, dan dana secara terkoordinasi.
4. Paduan Komponen : menggabungkan berbagai teknik dan komponen untuk hasil yang optimal.
5. Ekonomi dan Lingkungan : meningkatkan produksi secara ekonomi tanpa merusak lingkungan.

PHT memiliki enam sasaran penting dalam penerapannya pada tanaman perkebunan:

1. Populasi Hama di Bawah Ambang Ekonomi : memastikan populasi hama berada di bawah level yang dapat menyebabkan kerugian ekonomi.
2. Meningkatkan Produksi dan Kualitas : meningkatkan hasil pertanian dan kualitas produk.

3. Mengurangi Penggunaan Pestisida Sintetik : mengurangi ketergantungan pada pestisida kimia dengan mencari alternatif yang lebih ramah lingkungan.
4. Kesejahteraan Petani : memberikan manfaat ekonomi dan sosial bagi petani.
5. Menjaga Kelestarian Lingkungan : melindungi kualitas lingkungan hidup dan mencegah kerusakan ekologis.
6. Pestisida Sintetik sebagai Alternatif Terakhir : menggunakan pestisida sintetik hanya jika metode lain tidak efektif dan populasi hama telah melebihi ambang ekonomi.

Pengendalian Hama Terpadu (PHT) adalah pendekatan holistik dan berkelanjutan untuk mengendalikan hama dengan mengintegrasikan berbagai teknik dan strategi. Pendekatan ini bertujuan untuk menurunkan serangan hama secara efektif sambil meminimalkan dampak negatif terhadap kesehatan manusia, organisme menguntungkan, dan lingkungan. Untuk mengendalikan hama ulat kantung (*Metisa plana*), beberapa jenis PHT yang dapat diterapkan adalah:

### **1. Teknik Pengendalian Secara Hayati**

Menurut Hasibuan (2019), parasitoid memiliki peranan penting dalam pengendalian hayati hama, termasuk ulat kantung (*Metisa plana*). Parasitoid adalah serangga yang hidup dengan menumpang pada inangnya dan pada akhirnya membunuh inang tersebut. Untuk memaksimalkan potensi parasitoid dalam mengendalikan hama, diperlukan manipulasi lingkungan yang tepat. Manipulasi ini melibatkan perubahan atau penyesuaian pada lingkungan perkebunan agar lebih mendukung kelangsungan hidup, reproduksi, dan efektivitas parasitoid dalam mengendalikan hama ulat kantung.

Pemahaman tentang peran parasitoid dan predator dalam mengendalikan populasi *Metisa plana* sangat penting dalam pengelolaan hama secara hayati. Parasitoid primer seperti *Goryhus bunoh* dan hyperparasitoid seperti *P. imbrues* memainkan peran signifikan dalam siklus hidup hama, dengan kemampuan bertahan hidup yang cukup lama. Sementara itu, *Dolichogenida metese* dikenal sebagai parasitoid yang efektif, terutama pada tanaman inang seperti *Cassia cobanensis* dan lainnya. Mengoptimalkan lingkungan untuk mendukung keberlangsungan hidup parasitoid dan predator ini dapat menjadi strategi yang efektif dalam mengendalikan hama ulat kantung pada perkebunan kelapa sawit.

## **2. Teknik Pengendalian Secara Mekanik**

Pengendalian hama secara mekanis pada tanaman kelapa sawit melibatkan tindakan manual untuk menghilangkan hama secara langsung. Ini dapat dilakukan dengan memotong pelepah yang terdapat banyak larva dan mengumpulkan larva yang menyerang tanaman secara langsung dengan tangan. Setelah dikumpulkan, larva tersebut dimusnahkan dengan cara dibakar. Metode ini efektif untuk mengurangi populasi hama secara cepat, terutama pada serangan yang masih dalam skala kecil, dan sangat berguna dalam mendukung pengendalian hama secara keseluruhan, termasuk strategi biologis dan kimiawi (Hasibuan, 2019).

## **3. Teknik Pengendalian Secara Kimia**

Pengendalian hama dengan menggunakan bahan kimia, khususnya pestisida, adalah metode yang banyak digunakan oleh masyarakat dan perusahaan karena memiliki beberapa kelebihan dibandingkan metode pengendalian lainnya. Penggunaan pestisida mudah diaplikasikan dan dapat diterapkan hampir kapan saja, memungkinkan pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) secara efektif dan efisien. Salah satu keuntungan utama adalah kemampuannya untuk menurunkan populasi OPT dalam waktu singkat, sehingga hasilnya cepat dirasakan. Selain itu, pestisida dapat diaplikasikan pada area yang luas dalam waktu relatif singkat, yang sangat penting ketika serangan hama meluas dan memerlukan tindakan pengendalian segera.

Meskipun demikian, penggunaan pestisida juga memiliki risiko, seperti efek negatif terhadap lingkungan dan kesehatan manusia, serta potensi berkembangnya resistensi hama. Oleh karena itu, penggunaan pestisida harus diimbangi dengan strategi pengendalian hama yang terpadu (PHT) untuk meminimalkan dampak negatif dan mempertahankan efektivitas pengendalian (misalnya dalam eksplosif organisme pengganggu). Menurut Hasibuan (2019) pengendalian yang diterapkan dalam penanganan hama ulat kantung menggunakan beberapa teknik, yaitu sebagai berikut :

### **a. *High Pressure Sprayer (HPS)***

Penyemprotan dengan memanfaatkan tekanan tinggi atau disebut *High Pressure Sprayer (HPS)*. Aplikasi ini merupakan penyemprotan larutan insektisida dengan mesin bertekanan tinggi, tanpa adanya tekanan yang cukup proses penyemprotan tidak akan sempurna. Komponen alat HPS terdiri dari mesin

kompresor yang berfungsi sebagai mesin utama penghasil tekanan dan dimodifikasikan dengan kereta sorong untuk memudahkan transportasi alat di lapangan. Sebagai penyalur larutan insektisida yang dipompa mesin digunakan selang sepanjang 10 meter dan dibantu dengan laras penampang selang yang terbuat dari bambu. Insektisida yang diaplikasikan pada penyemprotan metode HPS merupakan racun kontak, dengan bahan aktif *Lamda Sihalotrin 25g/l* dan ditambahkan bahan perekat *Agristick 400 L* dengan bahan aktif *Alkilaril poligtikol*.

Pengendalian dilakukan pada saat stadia hama belum membentuk pupa atau ukuran hama yang ditemukan ketika sensus sekitar  $> 5\text{mm}$ . Inti dalam keberhasilan pengendalian dalam metode HPS pengaplikasian pada daun harus merata dan basah. Output kerja yang dicapai dengan menggunakan metode HPS bisa mencapai 6 ha dalam satu hari kerja, yang dimana diterapkan 6 jam kerja efektif untuk pekerjaan yang memiliki resiko tinggi dan berhubungan dengan bahan-bahan beracun.

Penggunaan larutan dalam aplikasi bukan dilihat dari tingkat serangan hama melainkan dari umur tanaman. Ketinggian tanaman sangat sangat mempengaruhi resiko keracunan, efek yang tidak segera dirasakan membuat keracunan pestisida tidak mudah untuk dideteksi walaupun pada akhirnya juga dapat menimbulkan gangguan kesehatan (Rumondor dkk, 2017).

b. Injeksi Batang (*Trunk injection*)

Metode pengendalian kimia dengan menggunakan injeksi batang (*Trunk injection*) bertujuan untuk mematikan hama ulat kantung melalui batang yang di masukkan dengan menggunakan bor. Pengendalian hama pada tanaman kelapa sawit dilakukan dengan langkah-langkah sistematis yang dimulai dengan deteksi dan sensus terhadap organisme pengganggu tanaman (OPT). Dalam kasus hama ulat kantung (*Metisa plana*) pada tanaman kelapa sawit yang sudah berproduksi (Tanaman Menghasilkan/TM). Dalam kasus ulat kantung (*Metisa plana*) dengan intensitas serangan yang diperoleh berkisar antara 43% - 47%, ini termasuk dalam kategori serangan sedang. Oleh karena itu, tindakan pengendalian kimiawi perlu dilakukan untuk menurunkan populasi hama dan mengurangi dampak kerusakan pada tanaman kelapa sawit. Pengendalian ini

harus dilakukan dengan hati-hati dan mempertimbangkan dampak terhadap lingkungan serta kesehatan manusia.

Penting untuk melakukan pemantauan secara teratur untuk menentukan kapan dan di mana intervensi diperlukan. Penggunaan insektisida harus dilakukan dengan hati-hati untuk meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan dan musuh alami lainnya. Dengan pendekatan yang tepat dan kombinasi metode, pengendalian hama UPDKS dapat dilakukan secara efektif, menjaga kesehatan tanaman kelapa sawit dan meminimalkan kerusakan serta kerugian produksi.

### 1.5 Kajian Terdahulu

Kajian terdahulu berfungsi sebagai acuan dalam penelitian yang dilakukan setiap penelitian terdahulu memiliki perbedaan dan persamaan hasil sehingga penelitian ini tidak sama secara keseluruhan sehingga karya penelitian ini tetap asli dan penelitian terdahulu ini bukan digunakan untuk sebagai jiplakan melainkan untuk mencari relevansi pada penelitian. Penggunaan hasil hasil pengkajian sebelumnya dimaksudkan untuk memberi gambaran yang lebih jelas dalam kerangka pikir.

Tabel 1. Kajian Terdahulu

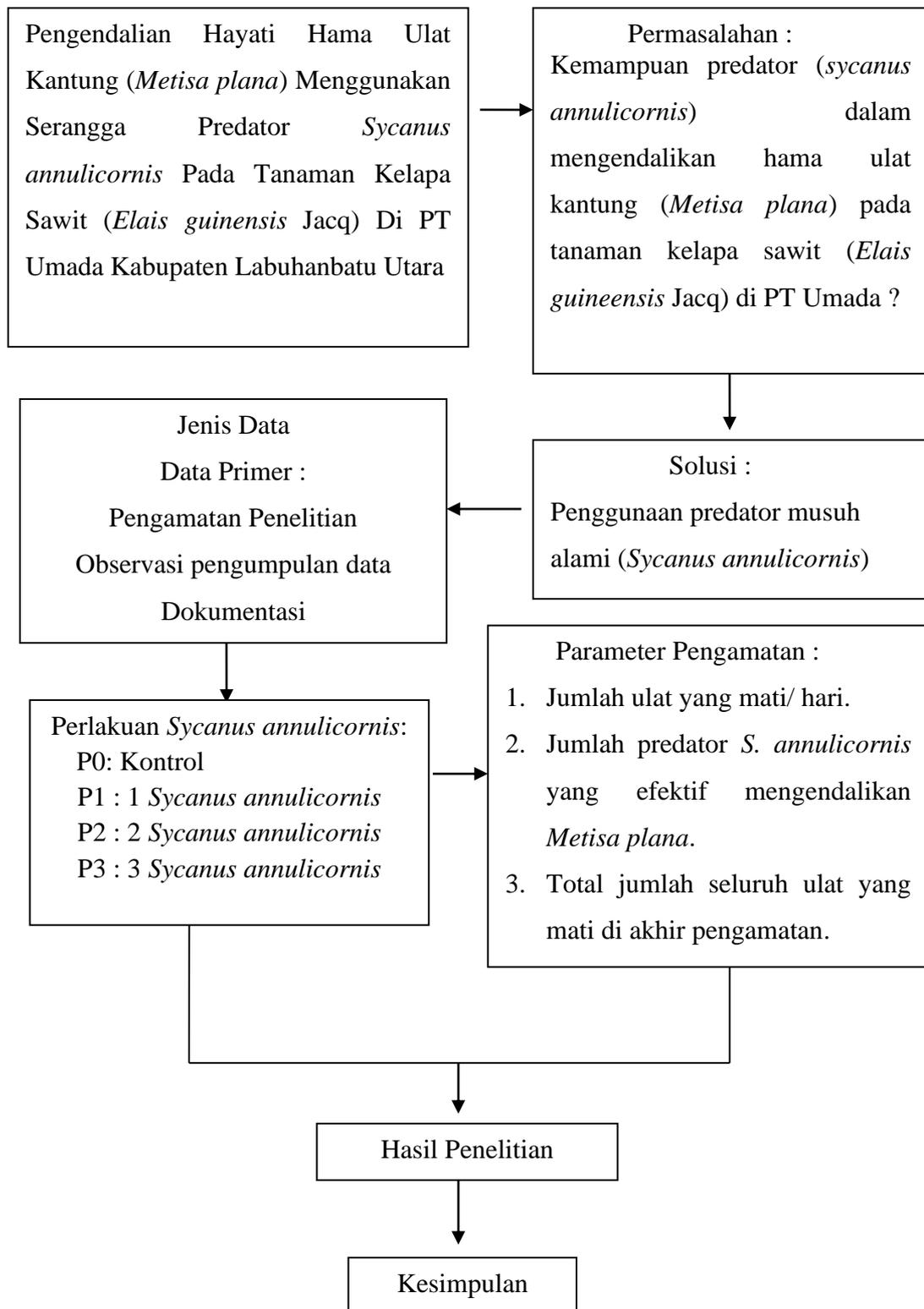
| No | Penulisan/ Judul   | Penulis/<br>Tahun  | Metode   | Hasil Penelitian   |
|----|--|--|--|--|
| 1  | Penggunaan Predator ( <i>Sycanus annulicornis</i> ) Tanaman Kelapa Sawit ( <i>Elaeis guineensis</i> Jacq.) Dalam Mengendalikan Hama Pemakan Daun ( <i>Setothosea asigna</i> ). | Yuda Pratama/<br>4 November<br>2021                            | Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) Non Faktorial dengan jumlah perlakuan 4. | <i>S.annulicornis</i> berpengaruh nyata dalam mempredasi populasi hama pemakan daun <i>S. asigna</i> dalam hari pertama setelah aplikasi.  |
| 2  | Populasi <i>Sycanus Sp.</i> ( <i>Hemiptera:Redu viidae</i> ) Pada Perkebunan Kelapa sawit ( <i>Elaeis Guineensis</i> Jacq.) Di PT Letawa Kabupaten                             | Ruslan Lapuas,<br>Mohhibban,<br>Toana /<br>23 Februari<br>2020 | Metode penelitian menggunakan metode survei terdiri dari tiga kategori umur tanaman kelapa sawit         | Kategori umur kelapa sawit tidak berpengaruh nyata terhadap populasi <i>Sycanus sp.</i> namun Jumlah <i>Sycanus sp.</i> tertinggi terdapat pada tanaman kelapa sawit dengan kategori |

| No | Penulisan/ Judul  | Penulis/<br>Tahun  | Metode   | Hasil Penelitian   |
|----|---|--|--|--|
|    | Mamuju Utara.   |  |  | umur TBM, dengan total individu sebanyak 265 ekor (17,67 ekor/blok), sedangkan jumlah <i>Sycanus sp.</i> Terendah terdapat pada kategori umur TM 20 sebanyak 31 ekor (2,07 ekor/blok).   |
| 3  | Aspek Biologi <i>Sycanus sp.</i> ( <i>Hemiptera : Reduviidae</i> ) yang Dipelihara dengan Pakan Alternatif Maggot ( <i>Hermetia illucens</i> ) dan Ulat Hongkong ( <i>Tenebrio molitor L.</i> ) | Wana Himawan, Idum Satya, Santi Fariha Wilisiani / 04, Desember 2023       | Metode peneliian menggunakan metode Observasi dengan mengamati secara langsung perilaku, aktivitas, dan pertumbuhan <i>Sycanus sp.</i> | <i>Sycanus sp.</i> dapat dipelihara dengan menggunakan pakan alternatif Maggot ( <i>Hermetia illucens</i> ) dan Ulat Hongkong . Pakan Ulat Hongkong memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan pakan Maggot, yaitu dari segi jumlah telur, persentase telur yang menetas, ukuran tubuh, berat badan, umur panjang, dan siklus hidup. Ulat hongkong dapat menjadi alternatif pakan yang lebih baik dan efisien <i>Sycanus sp.</i> |
| 4  | Taman Konservasi <i>Sycanus sp.</i> di Perkebunan Kelapa Sawit  | Arif Ravi Wibowo, enezer, Muarata masibaran, Rusl aFaisal /3 Desember 2022 | Pemanfaatan agens hayati dapat dilakukan dengan metode konservasi. Teknik konservasi   | Hasil pelepasan <i>Sycanus sp.</i> dievaluasi dengan cara menghitung jumlah ulat api pada titik pengamatan sampel yang terdapat pada blok  |

| No | Penulisan/ Judul   | Penulis/<br>Tahun                                 | Metode  | Hasil Penelitian   |
|----|--|---|---|--|
|    |  |   | agens hayati di perkebunan kelapa sawit dapat dilakukan dengan penanaman <i>beneficial plant</i> .  | serangan. Pada setiap titik pengamatan dilakukan penghitungan ulat pada pelepah bagian bawah, tengah, dan atas dari tanaman yang berbeda di titik pengamatan. Populasi ulat api setelah dilakukan pelepasan <i>Sycanus sp.</i> mengalami penurunan sebesar 98,71%.                                   |
| 5  | Studi Siklus Hidup <i>Sycanus sp.</i> ( <i>HEMIPTERA: REDUVIIDAE</i> ) Pada <i>Cassia cobanensis</i> ( <i>FABALES : FABACEAE</i> ).                | Sama' Iradat Tito1,2<br>10 Desember 2020          | Metode yang dilakukan dalam penelitian ini dimulai dengan mendapatkan imago jantan dan betina di lapangan kemudian dipasangkan dan ditempatkan pada gex yang diberi daun sawit sebagai tempat bertelur. | Hasil penelitian menunjukkan bahwa Mating memerlukan waktu 50,37 menit, waktu yang diperlukan untuk bertelur setelah mating adalah 10,29 hari, betina dapat bertelur 2 kali semasa hidup dan dapat bertelur di mana saja. Kanibalisme dapat terjadi baik kondisi makanan melimpah maupun kekurangan. |
| 6  | Kemampuan Predator ( <i>Sycanus annulicornis</i> Dhorn) Dalam Mengendalikan Hama Ulat Api ( <i>Setothosea asigna</i> ) Di Perkebunan Kelapa Sawit. | WM Afandi, S Parinduri. Jurnal Agro Estate, 2019. | Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non factorial dengan 4 perlakuan.   | Ulat api <i>Setothosea asigna</i> telah dapat dikendalikan oleh Predator <i>Sycanus annulicornis</i> pada perlakuan F1, F2 dan F3 pada hari pertama setelah aplikasi. <i>Sycanus</i>   |

| No | Penulisan/ Judul | Penulis/<br>Tahun | Metode | Hasil Penelitian   |
|----|------------------|-------------------|--------|--|
|    |                  |                   |        | <i>annulicornis</i> yang paling efektif dalam mengendalikan hama ulat api <i>Setothosea asigna</i> adalah pada perlakuan F3 yaitu 3ekor <i>S.annulicornis</i> dengan interval 4 hari |

## 1.6 Kerangka Pikir



Gambar 6. Kerangka Pikir

## 1.7 Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disampaikan serta didukung dengan beberapa informasi dan hasil pengamatan awal di lokasi, maka dapat disusun suatu hipotesis sebagai bentuk kesimpulan sementara. Adapun hipotesis pada pengkajian ini adalah :

Diduga Predator *Sycanus annulicornis* mampu dalam menekan hama ulat kantung (*Metisa plana*).

