

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Landasan Teori

#### 2.1.1 Efektivitas

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) efektivitas berasal dari kata efektif yang berarti akibat, pengaruh yang dapat membawa hasil. Efektivitas merupakan gambaran tingkat keberhasilan mencapai sasaran yang telah ditetapkan. Dalam kamus istilah ekonomi, efektivitas adalah suatu besaran atau angka untuk menunjukkan seberapa jauh sasaran (target) tercapai mengukur efektivitas bukanlah suatu hal yang sangat sederhana, karena efektivitas dapat dikaji dari berbagai sudut pandang dan tergantung pada siapa yang menilai serta menginterpretasikannya.

Menurut Rochaety dkk, (2003) dalam Siregar, (2020) efektivitas adalah pemanfaatan sumber daya, sarana dan prasarana dalam jumlah tertentu yang secara sadar ditetapkan sebelumnya untuk menghasilkan sejumlah barang atas jasa kegiatan yang dijalankannya. Efektivitas menunjukkan keberhasilan dari segi tercapai tidaknya sasaran yang telah ditetapkan. Jika hasil kegiatan semakin mendekati sasaran, berarti makin tinggi efektivitasnya. Dari beberapa pendapat para ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa suatu pekerjaan dapat dilaksanakan secara tepat, efektif, efisien apabila pekerjaan tersebut dilaksanakan dengan tepat sesuai dengan yang telah direncanakan. Untuk itu efektivitas menunjukkan kemampuan suatu kegiatan dalam mencapai sasaran-sasaran (hasil akhir) yang telah ditetapkan secara tepat. Pencapaian hasil akhir yang sesuai dengan target waktu yang telah ditetapkan dan ukuran maupun standar yang berlaku mencerminkan suatu perusahaan tersebut telah memperhatikan efektivitas operasionalnya.

Kriteria Penilaian Efektivitas Ada beberapa kriteria yang dapat digunakan untuk menilai bahwa suatu strategi/perencanaan tersebut berjalan secara efektif, yaitu mencakup:

- a. Berhasil guna, untuk menyatakan bahwa kegiatan telah dilaksanakan dengan tepat dalam arti target tercapai sesuai dengan waktu yang ditetapkan.

- b. Ekonomis, ialah untuk menyebutkan bahwa di dalam usaha pencapaian efektif itu, maka biaya, tenaga kerja material, peralatan, waktu, ruangan dan lain-lain telah dipergunakan dengan setepat-tepatnya sebagaimana yang telah ditetapkan dalam perencanaan dan tidak adanya pemborosan serta penyelewengan.
- c. Pelaksanaan kerja yang bertanggung jawab, yakni untuk membuktikan bahwa dalam pelaksanaan kerja sumber-sumber telah dimanfaatkan dengan setepat-tepatnya haruslah dilaksanakan dengan bertanggung jawab sesuai dengan perencanaan yang telah ditetapkan.
- d. Pembagian kerja yang nyata, yakni pelaksanaan kerja dibagi berdasarkan beban kerja, dan waktu yang tersedia.
- e. Rasionalitas wewenang dan tanggung jawab, artinya wewenang harus seimbang dengan tanggung jawab dan harus dihindari adanya dominasi oleh salah satu pihak atas pihak lainnya.
- f. Prosedur kerja yang praktis, yaitu untuk menegaskan bahwa kegiatan kerja adalah kegiatan yang praktis, maka target efektif dan ekonomis. Pelaksanaan kerja yang dapat dipertanggung jawabkan serta pelayanan kerja yang memuaskan tersebut haruslah kegiatan operasional yang dapat dilaksanakan dengan lancar.

### **2.1.2 Klasifikasi dan Morfologi Kelapa Sawit**

Klasifikasi dan Morfologi tanaman kelapa sawit perlu diketahui agar kita dapat menentukan perlakuan yang tepat untuk pemeliharaan kelapa sawit baik di TBM maupun di TM berikut adalah klasifikasi tanaman kelapa sawit :

Kingdom : Plantae  
Subkingdom : Tracheobionta  
Super Divisi : Spermatophyta  
Divisi : Magnoliophyta  
Kelas : Liliopsida  
Sub Kelas : Arecidae  
Ordo : Arecales  
Famili : Arecaceae

Genus : *Elaeis*

Spesies : *Elaeis guineensis* Jacq

*Elaeis* berasal dari kata *elaion* yang berarti minyak sedangkan nama spesies *guineensis* menunjukkan bahwa Jacquin menemukannya di Pantai Guinea. Spesies yang merupakan turunan dari *Elaeis* adalah *E. melanocococa* yang sekarang namanya berubah menjadi *E. Oleifera*, dan *E. odora*. *Elaeis guineensis* Jacq. merupakan tanaman kelapa dengan *internodus* yang pendek. Terdapat duri-duri (*pine*) yang pendek pada pangkal daun/pelelah serta pada tandan buah. Letak pelelah daun yang tidak teratur menunjukkan tanaman kelapa sawit mempunyai karakteristik tersendiri. Pada tanaman kelapa sawit normal (berumah satu) terdapat bunga jantan dan bunga betina tetapi kadang-kadang hermaphrodit sehingga melakukan penyerbukan sendiri. Buah kelapa sawit berbentuk berondolan yang berada pada tandan yang besar dan kompak.

Janssens mengelompokkan buah kelapa sawit menjadi dua yaitu dura dan tenera, hal ini didasarkan pada ketebalan dari cangkang/tempurung. Selain itu juga ditemukan tipe buah yang berbeda dalam penampakan luarnya, umumnya dikenal dengan nama buah tipe *nigrecens* buah yang berwarna hijau disebut tipe *virescens* yang kemudian oleh Janssens dikelompokkan dalam tiga kelompok yaitu dura, tenera, dan pisifera. Buah yang berwarna putih disebut tipe *albescens* juga ditemukan tetapi hanya ada dura *albescens* saja. Embrio dari kelapa sawit biasanya kecil dengan kotiledon yang tidak pernah tegak sebagai organ fotosintesis. Ujung kotiledon membesar dan menyerap makanan yang disediakan di endosperm Ditjenbun, (2017).

## **B. Morfologi**

Tanaman kelapa sawit merupakan salah satu komoditi perkebunan yang memiliki nilai jual yang cukup tinggi dan penyumbang devisa terbesar bagi negara Indonesia dibandingkan dengan komoditi perkebunan lainnya. Setiap tanaman memiliki morfologi yang berbeda-beda cirinya dan fungsinya yang dijual. Sehingga pada budidaya tanaman kelapa sawit memerlukan pengetahuan awal terlebih dahulu mulai dari morfologinya sebelum melakukan budidaya. Tanaman kelapa sawit secara

morfologi terdiri atas bagian *vegetatif* (akar, batang, dan daun) dan bagian *generatif* (bunga dan buah) Ditjenbun (2017).

Berikut adalah Morfologi tanaman kelapa sawit :

### **1) Akar**

Kelapa sawit termasuk tanaman yang mempunyai perakaran yang dangkal (akar serabut), sehingga mudah mengalami cekaman kekeringan. Adapun penyebab tanaman mengalami kekeringan diantaranya transpirasi tinggi dan diikuti dengan ketersediaan air tanah yang terbatas pada saat musim kemarau.

### **2) Batang**

Batang pada kelapa sawit memiliki ciri yaitu tidak memiliki kambium dan umumnya tidak bercabang. Pada pertumbuhan awal setelah fase muda terjadi pembentukan batang yang melebar tanpa terjadi pemanjangan internodia, Sunarko, (2014).

### **3) Daun**

Daun merupakan pusat produksi energi dan bahan makanan bagi tanaman. Bentuk daun, jumlah daun dan susunannya sangat berpengaruh terhadap tangkap sinar matahari, Vidanarko, (2011). Pada daun tanaman kelapa sawit memiliki ciri yaitu membentuk susunan daun majemuk, bersirip genap, dan bertulang sejajar. Daun-daun kelapa sawit disanggah oleh pelepah yang panjangnya kurang lebih 9 meter. Jumlah anak daun di setiap pelepah sekitar 250-300 helai sesuai dengan jenis tanaman kelapa sawit.

### **4) Bunga**

Tanaman kelapa sawit akan mulai berbunga pada umur sekitar 12-14 bulan. Bunga tanaman kelapa sawit termasuk *monocious* yang berarti bunga jantan dan betina terdapat pada satu pohon tetapi tidak pada tandan yang sama. Tanaman kelapa sawit dapat menyerbuk silang atau pun menyerbuk sendiri karena memiliki bunga jantan dan betina. Biasanya bunganya muncul dari ketiak daun setiap ketiak daun

hanya menghasilkan satu *infloresen* (bungan majemuk). Biasanya, beberapa bakal *infloresen* melakukan gugur pada fase-fase awal perkembangannya sehingga pada individu tanaman terlihat beberapa ketiak daun tidak menghasilkan *infloresen*.

## 5) Biji

Setiap jenis kelapa sawit biasanya memiliki ukuran dan bobot biji yang berbeda. Jenis biji dura panjangnya sekitar 2-3 cm dan bobot rata-rata mencapai 4 gram, sehingga dalam 1 kg terdapat 250 biji. Biji dura deli memiliki bobot 13 gram per biji, dan biji tenera afrika rata-rata memiliki bobot 2 gram per biji. Biji kelapa sawit umumnya memiliki periode dorman (masa nonaktif). Perkecambahannya dapat berlangsung lebih dari 6 bulan dengan keberhasilan sekitar 50%. Agar perkecambahan dapat berlangsung lebih cepat dan tingkat keberhasilannya lebih tinggi, biji kelapa sawit memerlukan pre-treatment.

## 6) Buah

Buah kelapa sawit termasuk buah batu dengan ciri yang terdiri atas tiga bagian, yaitu bagian luar (*epicarpium*) disebut kulit luar, lapisan tengah (*mesocarpium*) atau disebut daging buah, mengandung minyak kelapa sawit yang disebut Crude Palm Oil (CPO) dan lapisan dalam (*endocarpium*) disebut inti, mengandung minyak inti yang disebut PKO atau Palm Kernel Oil.

Proses pembentukan buah sejak pada saat penyerbukan sampai buah matang kurang lebih 6 bulan. Dalam 1 tandan terdapat lebih dari 2000 buah. Biasanya buah ini yang digunakan untuk di olah menjadi minyak nabati yang digunakan oleh manusia. Sunarko, (2014).

## 7) Botani

Kelapa sawit dapat tumbuh mencapai 24 meter. Akar tanaman kelapa sawit mengarah ke bawah dan samping, selain itu juga terdapat beberapa akar napas yang tumbuh mengarah ke samping atas untuk mendapatkan tambahan aerasi. Seperti jenis palma lainnya, daunnya tersusun majemuk menyirip. Daun berwarna hijau tua dan

pelepah berwarna sedikit lebih muda. Penampilannya agak mirip dengan tanaman salak, hanya saja dengan duri yang tidak terlalu keras dan tajam. Batang tanaman diselimuti bekas pelepah hingga umur 12 tahun, setelah umur 12 tahun pelepah yang mengering akan terlepas sehingga penampilan menjadi mirip dengan kelapa.

Bunga jantan dan betina terpisah namun berada pada satu pohon (*monoecious diclin*) dan memiliki waktu pematangan berbeda sehingga sangat jarang terjadi penyerbukan sendiri. Bunga jantan memiliki bentuk lancip dan panjang sementara bunga betina terlihat lebih besar dan mekar. Tanaman sawit dengan tipe cangkang pisifera bersifat female steril sehingga sangat jarang menghasilkan tandan buah dan dalam produksi benih unggul digunakan sebagai tetua jantan Wiharni, (2001).

Buah sawit mempunyai warna bervariasi dari hitam, ungu, hingga merah tergantung bibit yang digunakan. Buah bergerombol dalam tandan yang muncul dari tiap pelepah. Minyak dihasilkan oleh buah.

Buah terdiri dari tiga lapisan :

1. Eksokarp, bagian kulit buah berwarna kemerahan dan licin.
  2. Mesokarp, serabut buah
  3. Endokarp, cangkang pelindung inti sawit/kernel, yang sebetulnya adalah biji merupakan endosperma dan embrio dengan kandungan minyak inti berkualitas tinggi.
- Kelapa sawit berkembang biak dengan cara generatif. Buah sawit matang pada kondisi tertentu embrionya akan berkecambah menghasilkan tunas (plumula) dan bakal akar (radikula). Pembagian tipe buah berdasarkan warna kulit buah dapat dikelompokkan menjadi 3 tipe, yaitu 3 *nigrescens*, *virescen* dan *albescen*.

a) *Nigrescens*

Buah *nigrescens* berwarna ungu sampai hitam pada waktu muda dan berubah menjadi jingga kehitam-hitaman pada waktu matang. Tipe buah *nigrescens* hampir dominan ditemukan pada varietas tenera yang ditanam secara komersial di Indonesia.

b) *Virescens*

Pada waktu muda, buah *virescen* berwarna hijau dan ketika matang warnanya berubah menjadi jingga kemerahan, tetapi ujungnya tetap kehijau-hijauan.

c) Albescens

Pada waktu muda, buah albescens berwarna keputih-putihan, sedangkan setelah matang berubah menjadi kekuning-kuningan dan ujungnya berwarna ungu kehitam-hitaman.

### 2.1.3 Klasifikasi dan Siklus Hidup Ulat Pemakan Daun Kelapa Sawit (UPDKS)

#### a. Klasifikasi Hama Ulat Api (*Setora Nitens*)

Hama ulat api merupakan salah satu hama penting di Indonesia yang dapat merusak tanaman kelapa sawit, spesies ulat api yang sering di jumpai pada berbagai daerah Indonesia antara lain adalah *Setothosea asigna*, *Setora nitens*, *Setothosea bisura*, *Darna deducta*, dan *Darna trima*, jenis yang jarang di temukan adalah *Thosea veanusa*, *Susica palida* dan *Birthamula chara*.

Klasifikasi ulat api *Setora nitens* sebagai berikut :

Kingdom : *Animalia*  
Subkingdom : *Arthropoda*  
Subphylum : *Uniramia*  
Class : *Insecta*  
Family : *Lepidoptera*  
Genus : *Limacodidae*  
Species : *Setora nitens* Walker

*Setora nitens* berwarna hijau kekuningan kemudian hijau dan biasanya berubah kemerahan menjelang masa pupa. Panjangnya mencapai 40 mm, memiliki dua bulu kasar di kepala dan dua di belakang ekor dengan ukuran yang lebih panjang larva dicirikan dengan adanya satu garis membujur di tengah punggung yang berwarna biru keunguan. Stadium ulat berkisar 50 hari, untuk *Setora nitens*, selama perkembangannya, ulat berganti kulit 7-8 kali. Ulat *Setora nitens* yang dewasa mencapai ukuran panjang  $\pm 35$  mm Sastrosayono (2018). Ulat api jenis *Setora nitens*

merupakan ulat *polyphag*, pemakan segala tanaman, diantaranya jeruk, kelapa, teh, kina, kopi, pisang, sagu, nipah, kelapa sawit, dan lain – lain. Apabila kita menyinggung badannya yang berduri maka akan terasa panas, maka ulat itu sering disebut ulat matahari atau ulat api, Pracaya, (1991).

#### **b. Siklus Hidup Ulat Api (*Setora Nitens*)**



Sumber : ( <https://docplayer.info/56889288-Kelapa-sawit> )

**Gambar 1. Ulat Api**

Salah satu faktor yang mempengaruhi penurunan produksi, produktivitas dan mutu kelapa sawit akibat adanya serangan Organisme Pengganggu Tanaman yaitu hama ulat api dari Ordo *Lepidoptera* dan Famili *Limacodidae*. Ulat api adalah salah satu musuh yang sangat ditakuti dalam perkebunan kelapa sawit, karena serangan ulat api akan menurunkan produktifitas tanaman kelapa sawit. Pada tahap pembibitan, serangan ulat api akan berdampak jangka panjang dan akan mempengaruhi kualitas dan kuantitas produksi dimasa yang akan datang.

Pada kelompok tanaman menghasilkan tanaman menghasilkan (TM) serangan ulat api akan berdampak pada penurunan produktifitas tanaman karena terganggunya proses fotosintesis yang mengakibatkan terganggunya proses pembentukan bunga dan buah. Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan beberapa perusahaan, serangan ulat api dapat menurunkan produksi sebanyak 25% pada tahun pertama, dan menurunkan produksi sebanyak 50% – 75% pada tahun

kedua dan ketiga. Ada empat jenis ulat api yang biasa menyerang kelapa sawit yaitu: *Setothosea asigna*, *Setora nitens*, *Darna trima*, dan *Parasa lepida*. *Setora nitens* merupakan ulat pemakan daun kelapa sawit yang menyerang tanaman belum menghasilkan terutama pada umur 2-8 tahun. Imagonya berwarna coklat dengan garis-garis yang berwarna lebih gelap sayap bagian depan sayap. Imago aktif pada senja dan malam hari, sedangkan pada siang hari hinggap di pelepah-pelepah daun tua dengan posisi terbalik (kepala di bawah). Imago betina panjangnya 20 mm dan lebih besar dari jantanya.

Telurnya berbentuk pipih, berwarna jernih dengan panjang 3 mm, telurnya terletak dibagian permukaan bawah daun secara berderetan. Ulat mula-mula berwarna hijau kekuningan kemudian hijau dan biasanya berubah menjadi kemerahan menjelang masa kepompong. Ulat ini dicirikan dengan adanya satu garis membujur di tengah punggung yang berwarna biru keunguan. Pada fase kokonya (kepompong) berwarna coklat, bulat berdiameter 15 mm.

#### a. Siklus Hidup *Setora Nitens*



Sumber : (<https://rebanas.com/gambar/images/hama-pemakan-daun-kelapa-sawit>)

**Gambar 2. Siklus hidup ulat api**

Siklus hidupnya sekitar 2 bulan dengan masa penetasan 6 hari, stadia larva berlansung 30 hari (8-9 instar) dan masa pupa selama 23 hari. Tingkat populasi kritis pada pelepah daun ke 17 pada tanaman muda, dan pada pelepah ke 25 dewasa masing-masing 8-10 ekor/pelepah.

#### **b. Kerusakan Serangan Hama Ulat Api**

Penyebab kerusakan adalah pada rase larvanya (ulat). Ulat yang masih muda hanya makan daging daunnya saja, tidak dengan epidermisnya, sedangkan ulat yang tua memakan seluruh bagian dari helaian daun, akibat serangan ulat ini, anak-anak daun menjadi berlubang-lubang dan kemudian kering. Sifatnya yang menonjol yaitu “mobil”, makan helaian daun dari daun yang satu ke daun yang lainnya, atau dari pohon yang satu ke pohon yang lainnya. Kerusakan akibat hama ini dapat menimbulkan penyusutan produksi pada tahun pertama sampai 40%. Ulat muda biasanya bergerombol di sekitar tempat letakan telur dan mengikis daun mulai dari permukaan bawah daun kelapa sawit serta meninggalkan epidermis daun bagian atas. Bekas serangan terlihat jelas seperti jendela-jendela memanjang pada helaian daun, sehingga akhirnya daun yang terserang berat akan mati kering seperti bekas terbakar. Mulai instar ke 3 biasanya ulat memakan semua helaian daun dan meninggalkan lidinya saja dan sering disebut gejala melidi, Manik, (2012).

Ulat api *Setora nitens* menyerang daun kelapa sawit sampai kadang-kadang tertinggal hanya lidinya. Jika 50% daun rusak maka produksi segera turun 58%. Tahun ke dua tinggal 22%. Tahun ketiga hanya 11%. Itu jika serangannya hanya sekali. Padahal jika melihat siklus ulat api, mampu empat kali terjadi *explosive*. Dari hasil stimulasi kerusakan daun yang dilakukan pada tanaman kelapa sawit berumur 8 tahun, diperkirakan penurunan produksi mencapai 30% - 40% pada dua tahun setelah kehilangan daun serangan hama ulat ini dengan cara menggerogoti bagian daun kelapa sawit, dimulai dari helaian daun bagian bawah hingga menjadi lidi, dalam kondisi yang sangat parah tanaman akan kehilangan daun hingga 50% – 90%.

Ulat api menyukai daun kelapa sawit tua, tetapi apabila daun-daun tua sudah habis ulat juga memakan daun-daun muda. Selanjutnya bisa mengakibatkan kematian apabila tidak segera dikendalikan dengan benar. Prawirosukarto dkk, (2003).

#### 2.1.4 Klasifikasi Hama Ulat Kantong (*Metisa Plana*)



Sumber : ( Dokumentasi Pribadi)

**Gambar 3. Ulat Kantong**

Salah satu faktor yang mempengaruhi penurunan produksi, produktivitas dan mutu kelapa sawit akibat adanya serangan OPT yaitu hama ulat kantung *Mahasena corbetti* dari Ordo *Lepidoptera* dan Famili *Psychidae*. Ulat kantung adalah salah satu musuh yang sangat ditakuti dalam perkebunan kelapa sawit, karena serangan ulat api akan menurunkan produktivitas tanaman kelapa sawit. Serangan ulat kantung menyebabkan daun tidak utuh, rusak, dan berlubang- lubang. Kerusakan helaian daun dimulai dari lapisan epidermisnya. Kerusakan lebih lanjut adalah mengeringnya daun yang menyebabkan tajuk bagian bawah berwarna abu-abu dan hanya daun muda yang berwarna hijau kerusakan akibat hama ini dapat menimbulkan penyusutan produksi sampai 40%.

*Metisa plana* merupakan salah satu hama pada perkebunan kelapa sawit. Hama ini biasanya memakan bagian atas daun, sehingga bekas gigitannya mengering

dan berlubang. Daun yang mengering akan digunakan sebagai pembuat kantong ulat tersebut, Susanto dkk, (2012), klasifikasinya adalah :

Phylum : *Arthropoda*  
Kingdom : *Animalia*  
Ordo : *Lepidoptera*  
Family : *Psychidae*  
Genus : *Metisa*  
Species : *Metisa Plana* Walker

### 2.1.5 Siklus Hidup Hama Ulat Kantong (*Metisa Plana*)



Sumber : (<https://srs-ssms.com/>)

**Gambar 4. Siklus Hidup Hama Ulat Kantong**

#### 1) Telur

Kopulasi terjadi di dalam kantong imago betina dengan telur yang dihasilkan sebanyak 100-300 butir selama hidupnya. Telur di letakkan dalam kantong imago betina dan menetas dalam waktu 18 hari. Telur berwarna kuning pucat dan berbentuk seperti tong yang mempunyai lapisan korion yang halus. Telur akan berubah warna

menjadi kecoklatan menjelang penetasan. Produktifitas *Metisa plana* relative rendah jika dibandingkan dengan spesies ulat kantong yang lain seperti: *Mahasena Corbetti* rerata mencapai 2000-3000 telur perbetina, *Eumeta variegata*  $\pm$  300 telur/betina, dan *Pteroma plagiophleps*  $\pm$  1774 telur/betina. Telur ulat kantong menetas di dalam kantong, jumlah telur ulat kantong ini dapat mencapai hingga tiga ribu butir yang diletakkan secara berkelompok di dalam kantungnya.

Telur diletakkan dalam kantong betina dan menetas dalam waktu 18 hari telur bewarna kuning pucat yang mempunyai lapisan yang halus, telur akan berubah warna menjadi kecoklatan menjelang penetasan. Susanto dkk, (2012).

## 2) Larva

Pembentukan kantong hampir sama pada semua instar. Setelah penetasan, instar pertama pada kantong pupa induk keluar dari bagian anterior kantong. Kemudian larva tersebut mengerus jaringan pada permukaan daun kemudian dikaitkan satu sama lain dengan benang sutera sehingga terbentuk kantong. Seperti halnya dengan ulat kantong yang lain, pengenalan instar dilakukan dengan mengukur lebar kapsul kepala larva. Meskipun di lapangan pengukuran dapat mengalami kesulitan karena larvanya tersembunyi dalam situasi ini pengukuran panjang kantong dan pengamatan morfologi kantong menjadi berguna.

Ciri khas masing-masing instar adalah instar 1, permukaan kantong relatif lembut instar 2, sedikit kecil dari instar 1 dan sekeliling potongan daun terikat dengan longgar pada bagian ujung anterior kantong instar 3, lebih besar potongan daun-daun berbentuk persegi panjang (sampai 6 potong) terikat pada bagian ujung posterior kantong instar 4, lebih banyak potongan daun berbentuk bulat sampai persegi panjang yang terikat dengan longgar terlihat seperti semak instar 5, kebanyakan potongan daun yang longgar menempel ke bawah, terlihat halus dan terdapat tanda putih yang menyempit instar 6, semua potongan daun yang longgar menempel ke bawah dan tanda putih Susanto dkk, (2012).

### 3) Pupa

Ulat berkepompong menjadi pupa pada masa kepompong kantong ini menggantung di permukaan bawah helaian daun dengan benang penggantungnya berbentuk kait pada *Metisa plana*. Siklus hidupnya 3 bulan dimana stadia telur 18 hari, ulat 50 hari (4-5 instar) dan berkepompong 25 hari. Tingkat populasi kritis pada pelepah daun adalah 5-10 ulat/pelepah, Gunawan, (2012).

*Dimorphisme* seksual juga tercatat pada ukuran pupa (jantan lebih kecil dari betina). Panjang pupa jantan lebih pendek dibandingkan betina ( $\pm 8-12$  mm vs  $\pm 11-15$  mm). Pupa jantan menggantung seperti kait pada permukaan bawah daun. Waktu perkembangan pupa keseluruhan selama 25 hari Panjang ulat betina berkisar antar 5 cm sedangkan ulat jantan berkisar 3 cm. ruas dada ulat berwarna coklat kemerahan umur ulat dapat mencapai empat bulan ulat ini memakan daun, bunga, serta kulit tanaman dengan sangat rakus. Susanto dkk, (2012).

### 4) Imago

Jantan *Metisa Plana* akan menjadi imago ngekat. Ngekat *Metisa Plana* mempunyai rentang sayap hingga 12-20 mm. Sayap berwarna coklat kehitaman dan dapat hidup 1-2 hari dalam kondisi laboratorium untuk melakukan populasi betina *Metisa Plana* dewasa tanpa sayap, dan menghabiskan seluruh hidupnya di dalam kantong, betina dapat hidup sampai 7 hari dan dapat menghabiskan telur sebanyak 100-300 butir serta akan mati setelah telur menetas, secara umum waktu yang dibutuhkan *Metisa Plana* dalam menyelesaikan hidupnya sekitar 70-90 hari penetasan telur membutuhkan waktu 19-20 hari, masa perkembangan larva sekitar 50-60 hari, sedangkan fase pupa betina membutuhkan waktu 9-10 hari dan jantan 21 hari. Imago jantan dapat hidup 1-2 hari, terdapat perbedaan jumlah hari pada siklus hidup betina dan jantan *Metisa Plana*. Jantan bisa mencapai instar 6, sedangkan betina dapat mencapai instar 7

## 2.1.6 Kerusakan Gejala Serangan Ulat Kantong dan Ulut Api

### a. Serangan Ulut Kantong (*Metisa Plana*)

Serangan yang ditimbulkan oleh *Metisa Plana* pada daun kelapa sawit terlihat seperti terbakar kerusakan yang disebabkan *Metisa Plana* adalah daun tidak utuh lagi, rusak dan berlubang-lubang kerusakan helaian daun dimulai dari lapisan epidermisnya. Kerusakan lebih lanjut adalah mengeringnya daun yang menyebabkan tajuk bagian bawah berwarna abu-abu dan hanya daun muda.



Sumber : (<https://pkt-group.com/> )

**Gambar 05. Kerusakan Daun Yang Disebabkan *Metisa Plana***

yang masih berwarna hijau, kerusakan akibat hama ini dapat menimbulkan penyusutan produksi sampai 40%.

## 2.2 Penelitian Terdahulu

Tabel 1. Tabulasi Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Tahun	Perumusan Masalah	Metode Analisis	Kesimpulan
1	Syafrizal	EFEKTIVITAS PERANGKAP WARNA DENGAN SISTEM PEMAGARAN PADA SERANGGA HAMA TANAMAN	2017	Rayap pekerja menggerak dan Memakan pangkal pelepah, jaringan batang, akar dan pangkal akar, daun serta titik tumbuh tanaman kelapa sawit	Hasil penengamatan ditabulasi menggunakan Microsoft Excel dan analisis data kuantitatif keanekaragaman dilakukan dengan menghitung indeks dibawah ini : <b>Indeks Keanekaragaman Jenis (<math>H'</math>)</b> . $H'$ dihitung menurut rumus Shannon-Wiener (Wilson and Bosset, 1971) Rumus: $H' = -\sum P_i \ln P_i \dots (1)$ $= -\sum (n_i/N \ln n_i/N \dots (2)$	1. Dari Hasil Penelitian diperoleh warna yang paling disukai oleh serangga adalah warna kuning dan warna hijau terutama pada ordodiptera dan homoptera. 2. Sistem pemagaran sangat efektif untuk pemasangan perangkap ada areal pertanian

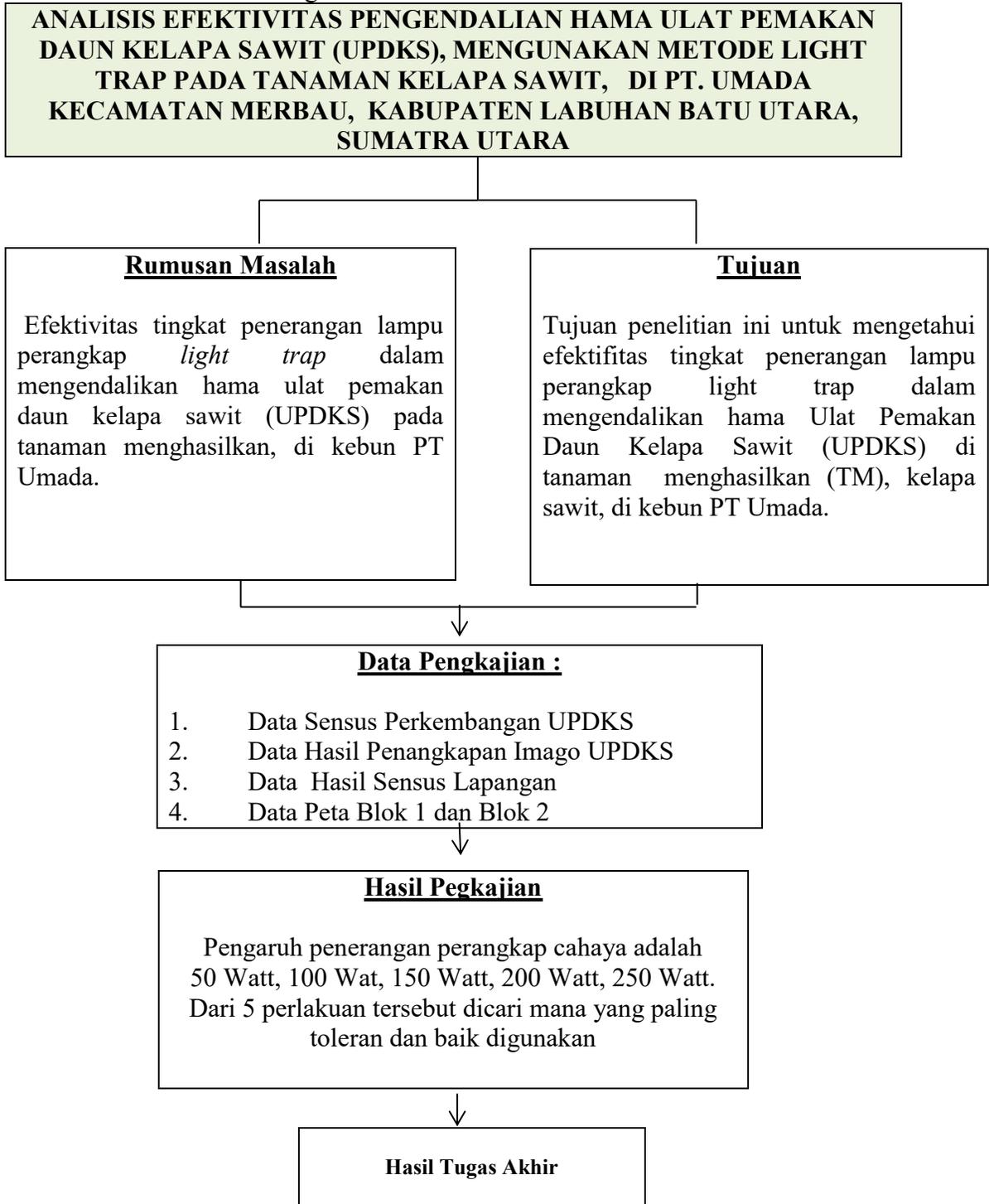
					<p><b>Indeks Kemerataan (E).</b> E dapat dihitung Menurut rumus Hill (1973). Rumus: <math>E = H^2 / \ln S</math></p> <p><b>Indeks Kekayaan Jenis (Dmg).</b> Dmg dihitung dengan menurut rumus Margalef(1958). Rumus: <math>R = S - 1 \ln(N)</math></p> <p><b>Indeks Dominansi (C).</b> Rumus : <math>C = \sum (ni/N)^2</math></p>	
2	Mahardi ka Gama Pradana	APLIKASI PERANGKAP LAMPU SEBAGAI SARANA MONITORING DAN PENGENDALIAN HAMA KUMBANG MALAM DI PEMBIBITAN KELAPA SAWIT	2020	Serangga nokturnal seperti ngengat, kumbang dan kepik diketahui tertarik terhadap sumber cahaya buatan yang berasal dari lampu	Analisis Regresi Linier Berganda Analisis ini digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel bebas knowledge, skill, attitude terhadap variabel terikat kinerja. Menurut Dajan (1996, p.26), persamaan regresi linier berganda yang digunakan adalah: $Y = C + b1X1 + b2X2 + b3X3$ Keterangan : Y = variabel terikat (kinerja) X1 = Knowledge, X2 = Skill, X3 = Attitude, C = bilangan konstanta. bi = koefisien regresi dari variabel Xi dimana i = 1, 2, ...3	Respon fototaksis positif yang menarik hama kumbang malam bibitan kelapa sawit yaitu Apogonia sp. dan Adoretus sp. Hal ini menjadi dasar penggunaan perangkat lampu sebagai sarana monitoring dan alternatif pengendalian hama yang efektif di bibitan kelapa sawit. Perangkap lampu warna ungu memiliki kemampuan menarik hama kumbang malam paling tinggi dibandingkan dengan warna kuning maupun putih dengan aktivitas tertinggi di awal pagi hari antara pukul 04.00- 05.00 WIB pada jenis Adoretus sp.
<b>No</b>	<b>Nama Peneliti</b>	<b>Judul Penelitian</b>	<b>Tahun</b>	<b>Perumusan Masalah</b>	<b>Metode Analisis</b>	<b>Kesimpulan</b>
3	Ari Wijayanti, Wiwin Windriyanti & Noni Rahmad hini	PERAN REFUGIA SEBAGAI MEDIA KONSERVASI ARTHROPODA DI LAHAN PADI DESA DELIK SUMBER	2021	Petani dalam menekan serangan hama sering kali menggunakan insektisida secara terus-menerus, hal tersebut dapat berdampak buruk pada lingkungan disebabkan	Analisis Koefisien Determinasi Berganda (R2) dan Koefisien Korelasi Berganda (R). Analisis koefisien determinasi berganda digunakan untuk mengukur seberapa besar kontribusi variabel bebas knowledge, skill, attitude secara serempak terhadap perubahan variabel terikat kinerja. Menurut Dajan (1996, p.31), rumus koefisien determinasi (R2) adalah sebagai berikut: SST SSR R 2	Berdasarkan data hasil pengamatan disimpulkan bahwa tanaman refugia berperan sebagai media konservasi arthropoda musuh alami di lahan A sebanyak 2245 individu dan dapat menekan populasi hama lebih rendah di lahan A sebanyak 321 individu dibandingkan pada hama di lahan B sebanyak 563 individu

				oleh penumpukan bahan kimia berbahaya yang sulit terurai dan menimbulkan residu pada tanaman	= Keterangan: R <sup>2</sup> = koefisien determinasi SSR = regression sum of squares SST = total sum of squares	dan tanaman berbunga berpengaruh terhadap indeks keanekaragaman jenis serangga sebesar 0,142 yang tergolong rendah dan indeks kekayaan jenis serangga sebesar 9,34 yang tergolong dalam kategori tinggi.
4	Hartanta, Hari Priwiratama, Agus Prasetyo, dan Agus Susanto	APLIKASI PERANGKAP LAMPU SEBAGAI SARANA MONITORING Dan PENGENDALIAN HAMA KUMBANG MALAM DI PEMBIBITAN KELAPA SAWIT	2020	faktor pembatas dalam kegiatan pembibitan yaitu serangan hama, terutama serangga. Beberapa spesies serangga yang sering dilaporkan menjadi hama	Seluruh <i>Oryctes rhinoceros</i> yang masuk perangkap pada masing – masing perlakuan dihitung jumlahnya. Kemudian jumlah <i>Oryctes rhinoceros</i> yang terperangkap pada masing – masing perlakuan dicari data rerata, selanjutnya dilakukan analisis CRD dan Uji T untuk mengetahui perbedaan hasil tangkapan tersebut.	bahwa serangga malam yang terdapat di hutan Universitas Borneo Tarakan sebanyak 13 ordodan 33 famili. Ternyata lebih banyak dijumpai serangga pada jebakan lampu berwarna putih dan kuning. Hal tersebut dikarenakan cahaya yang agak terang bahwa warna lampu tersebut sesuai dengan warna makanannya.
5	Herman	EFEKTIVITAS PENGENDALIAN HAMA KUMBANG TANDUK (O.HINOCEROS) MENGGUNAKAN PERANGKAP CAHAYA (LIGHT TRAP) DIAFDELING VI KEBUN DOLOK HILIR PT PERKEBUNAN NUSANTARA IV”	2013	( <i>O. rhinoceros</i> ) yang dapat menyebabkan kehilangan dan secara berkelanjutan dapat menurunkan produksi.	Data yang didapat dianalisis secara deskriptif dan diuji statistik dengan two way Anova dan lanjutan Duncan menggunakan software SPSS 14.	kesimpulan bahwa light trap berwarna biru menangkap serangga malam dengan jumlah paling banyak 457 individu sedangkan light trap berwarna merah menangkap serangga malam dengan jumlah paling sedikit 19 individu

## 1.2 Kerangka Pikir

### Alur Proses Kerangka Pikir

Tabel 2. Alur Proses Kerangka Pikir



### **2.3 Hipotesis**

Diduga tingkat intensitas cahaya lampu perangkap *light trap*, berpengaruh dalam pengendalian imago ulat pemakan daun kelapa sawit secara mekanis, di kebun PT. Umada, baik dan dapat dikendalikan secara Teknis dilapangan.