

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri gula merupakan salah satu sektor penting dalam pertanian di Indonesia. Menurut Kementerian Perindustrian pada tahun 2017, kebutuhan gula di Indonesia diperkirakan mencapai 5,7 juta ton, mengalami penurunan sebesar 1,3% dibandingkan tahun sebelumnya. Jumlah tersebut terbagi menjadi 2,8 juta ton gula industri dan 2,9 juta ton gula untuk konsumsi rumah tangga. Saat ini, produksi gula dalam negeri diperkirakan hanya mencapai 2,2 juta ton, sementara kebutuhan dalam negeri mencapai 5,7 juta ton. Oleh karena itu, diperlukan impor gula sebanyak 2,5-3 juta ton gula setiap tahun (Kementerian Pertanian, 2017).

Beberapa hama utama yang menjadi ancaman bagi tanaman tebu di perkebunan meliputi penggerek pucuk (*Scirpophaga nivella*), penggerek batang tebu berkilat (*Chilo aurichilius*), tikus, dan kutu perisai (*Aulacaspis tegalensis*). Serangan kutu perisai tebu mengalami peningkatan di wilayah Sumatera. Serangan kutu perisai pada perkebunan di PT Gunung Madu Lampung Tengah, menyebar hampir ke seluruh area perkebunan dengan tingkat serangan mencapai 10-50% dalam kondisi serangan sedang sampai berat (PT GMP, 2013).

Serangan kutu perisai telah menjadi lebih umum dalam beberapa tahun terakhir. Semua varietas tebu terserang, mulai dari yang ringan sampai yang parah. Di perkebunan tebu PT Gunung Madu, infestasi kutu perisai menunjukkan tren peningkatan yang terus menerus, salah satu faktor yang diduga adalah adanya tanaman tebu yang berbeda umur sepanjang tahun. Pengendalian serangan secara kimiawi cukup sulit karena kutu perisai menempel pada batang yang tertutup pelepah. Selain itu, ketebalan pelepah daun juga berkontribusi terhadap perkembangan kutu perisai tebu (Saefudin, 2014).

Predator merupakan makhluk hidup yang memangsa hewan lain untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Kehadiran predator dalam suatu ekosistem sangat penting untuk menjaga keseimbangan lingkungan. Serangga predator adalah contoh organisme yang memangsa serangga lainnya dengan cara menangkap, menyedot cairan, atau memakan seluruh tubuh mangsanya. Peran serangga predator dalam pengendalian hayati sangat signifikan (Fitriani, 2018).

Cocopet (*Celisoches morio*.) Merupakan salah satu predator atau musuh alami yang dapat memangsa telur, nimfa, maupun serangga dewasa yang memiliki tubuh lembut. Cocopet memiliki sepasang penjepit yang lebih banyak digunakan untuk tujuan pertahanan daripada untuk menangkap mangsa. Imago cocopet memiliki tubuh kecil yang gemuk dan berwarna coklat kehitaman (Fitriani dkk, 2011).

Strategi pengendalian hama cocopet (*Celisoches morio*.) PT PSMI , yaitu menggunakan serangga cocopet memiliki kemampuan dalam memangsa telur dan larva dari berbagai jenis hama, termasuk hama kutu perisai (*Aulacaspis tegalensis*). Informasi ini menjadi landasan untuk melakukan penelitian tentang pengembangbiakan cocopet (*Celisoches morio*.) sebagai musuh alami kutu perisai pada tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.). Tugas Akhir ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana cocopet berkembang biak dalam menghadapi kutu perisai yang ada pada berbagai spesies tanaman tebu, baik dalam kondisi lapangan maupun di laboratorium (PT PSMI, 2023).

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah agar penulis:

1. Mampu melakukan dan dapat melakukan teknik perbanyak Cocopet (*Celisoches morio*.)
2. Mampu memahami siklus hidup predator cocopet (*Celisoches morio*.)
3. Mampu melakukan cara pelepasan predator cocopet (*Celisoches morio*.) di areal tebu

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Keadaan Umum Perusahaan

2.1.1 Letak Geografis

Kantor pusat PT. Pemuka Sakti Manisindah terletak di Jakarta. Sementara perkebunan tebu dan pabrik gula berada di Desa Gunung Waras, Kecamatan Pakuan Ratu, Kabupaten Way Kanan, Lampung. Wilayah PT. Pemuka Sakti Manisindah meliputi area dari barat hingga timur, mulai dari Kampung Mesir Ilir, Kecamatan Bahuga, hingga Kampung Negeri Besar, Kecamatan Negeri Besar, sepanjang 70 km. Koordinat geografisnya terletak antara 104°17'-105°04' BT dan 4°12'-4°56' LS, dengan ketinggian 100 m di atas permukaan laut. Areal PT. PSMI berjarak cukup jauh dari pusat kota, yakni sekitar 250 km dari Kota Palembang, Provinsi Sumatera Selatan, dan sekitar 215 km dari Bandar Lampung. Topografi PT. PSMI memiliki perbukitan dan sebagian besar wilayahnya memiliki kemiringan yang curam (PT PSMI, 2023a).

2.1.2 Sejarah Singkat Perusahaan

Investor PT Pemuka Sakti Manisindah merupakan seorang investor asing yang datang dari luar negeri dan menjadi pelopor industri gula di Asia Tenggara. Investor tersebut memiliki pengalaman dalam industri gula dan kelapa sawit di Malaysia. Pada tahun 1990, bersama pemilik PT Gunung Madu Plantation (GMP), investor tersebut berencana membangun pabrik gula di Kabupaten Way Kanan, Kecamatan Pakuan Ratu. Pemerintah memberikan jaminan lahan seluas 30.000 hektar berdasarkan izin lokasi No. 60/II/PMDN/BKMPD90 yang dikeluarkan pada tanggal 19 September 1990. Awalnya, perusahaan ini bernama PT Teknik Umum sesuai dengan akta pendirian No. 164 Oktober tahun 1990 dengan status penanaman modal asing. Namun, kemudian berdasarkan usulan masyarakat setempat dan direksi PT Teknik Umum, nama perusahaan diubah menjadi PT Pemuka Sakti Manisindah. Pada tahun 1992, PT PSMI mulai melakukan penggantian lahan dan membuka lahan pada tahun 1993. Pada tahun 1996, perusahaan ini mulai merencanakan pembangunan pabrik dan telah membeli beberapa mesin.

Gilingan pertama dilakukan oleh PT PSMI pada tahun 2009, dan hingga tahun 2019 telah dilakukan penggilingan gula sebanyak sepuluh kali.

2.1.3 Visi dan Misi Perusahaan

Setiap perusahaan tidak lepas dari visi dan misi perusahaan untuk keberlangsungan perusahaan tersebut, begitu juga PT PSMI memiliki visi dan misi:

- Visi PT PSMI

PT Pemuka Sakti Manis Indah sebagai salah satu perusahaan perkebunan mempunyai Visi “Berkembang menjadi perkebunan tebu dan pabrik gula yang efisien sehingga dapat memberikan manfaat jangka panjang bagi pemegang saham, karyawan, dan lingkungan”

- Misi PT PSMI

Menciptakan lingkungan yang nyaman, memotivasi karyawan untuk melakukan yang terbaik, menciptakan merek dan produk berkualitas yang sesuai dengan preferensi dan kebutuhan pelanggan, serta membentuk tim kerja yang sangat inovatif, efisien, dan berkembang pesat.

2.1.4 Struktur Organisasi Perusahaan

PT. PSMI adalah sebuah perusahaan yang dipimpin oleh seorang *Site Manager* yang berkedudukan di lokasi perkebunan dan bertanggung jawab atas beberapa Kepala Departemen. Departemen di PT. PSMI terbagi menjadi beberapa divisi, termasuk divisi I, II, Tiuh Baru, Mesir, Negara Batin, dan G2 (PT PSMI, 2023a). Struktur organisasi di PT Pemuka Sakti Manisindah, dipimpin oleh *General Manager* yang membawahi beberapa Kepala Departemen. Departemen PT Pemuka Sakti Manisindah dibagi menjadi beberapa Departemen yaitu *Plantation Departement*, *Product and Development Departement*, *Human and Resource Departement*, *Services Departement*, *Finance Departement*, dan *Factory Departement*. Untuk lebih jelasnya struktur organisasi PT Pemuka Sakti Manisindah.

Pada tahun 2020, jumlah tenaga kerja di PT. PSMI mencapai 6523 orang dengan berbagai tingkatan pendidikan, termasuk SD, SMP, SMU, Diploma III, dan Sarjana. Tenaga kerja tersebut dibagi menjadi dua status, yaitu pegawai tetap dan harian. Pegawai tetap menduduki jabatan seperti Mandor, Conduktor,

Supervisor, dan Officer, sementara pegawai harian bekerja sebagai tenaga pelaksana di lapangan. Sistem jam kerja di PT. PSMI terbagi menjadi empat bagian, yaitu shift pagi dimulai dari pukul 06.00 WIB hingga 14.00 WIB, shift siang dimulai dari pukul 14.00 WIB hingga 22.00 WIB, shift malam dimulai dari pukul 22.00 WIB hingga 06.00 WIB. Sedangkan untuk non-shift, kegiatan kerja dimulai pada pukul 07.00 WIB hingga 12.00 WIB, diikuti dengan istirahat, dan kemudian dilanjutkan kembali dari pukul 13.30 WIB hingga 16.00 WIB (PT PSMI, 2023a).

2.1.5 Lokasi Perusahaan

Kantor pusat PT PSMI berbasis di Jakarta, sementara area perkebunan tebu dan pabrik berada di Desa Gunung Waras, Kecamatan Pakuan Ratu, Kabupaten Way Kanan. Wilayah PT PSMI mencakup daerah yang membentang dari Barat ke Timur, mulai dari Kampung Mesir Ilir, Kecamatan Bahuga, hingga Kampung Negeri Besar dengan panjang sekitar 70 km. Secara geografis, koordinatnya terletak antara $104^{\circ} 17'$ - $105^{\circ} 04'$ Bujur Timur dan $41^{\circ} 24'$ $56'$ Lintang Selatan, dengan ketinggian sekitar 100 m di atas permukaan laut. PT PSMI dikelilingi oleh lima kecamatan, yaitu Pakuan Ratu, Negeri Batin, Bahuga, Negeri Agung, dan Negeri Besar.

Areal PT PSMI terletak cukup jauh dari pusat kota. Pabrik gula berada di tengah-tengah areal perkebunan tebu dengan tujuan untuk mencapai efisiensi dan efektivitas dalam transportasi tebu. Lahan PT PSMI memiliki topografi yang bergelombang, dengan sebagian besar daerahnya memiliki tingkat kemiringan yang tinggi, terutama di sekitar daerah lebung atau rawa (PT PSMI, 2023a). Lokasi PT. Pemuka Sakti Manisindah pada (Gambar 1).



Gambar 1. Lokasi PT Pemuka Sakti Manisindah
Sumber: (PT PSMI, 2023a).

2.2 Kutu Perisai Tebu

Kutu perisai *Aulacaspis tegalensis* muncul di Mauritius pada abad ke-19 atau mungkin sebelumnya, namun serangan yang serius di lapangan baru terjadi mulai tahun 1913. Kutu serangga ini mendapat julukan "kutu perisai" karena bersembunyi di dalam lapisan lilin yang menyerupai perisai, sehingga sulit terlihat dari luar. Penyebaran serangan hama kutu perisai ini terjadi melalui perantara angin (*Encyclopedia of life*, 2013).

Klasifikasi kutu perisai adalah sebagai berikut (*Encyclopedia of life*, 2013):

Kingdom : Animalia
Filum : Arthropoda
Kelas : Insecta
Ordo : Hemiptera
Famili : Diaspididae
Genus : Aulacaspis
Spesies : *Aulacaspis tegalensis*

Kata "*diaspididae*" memiliki asal-usul dari bahasa Yunani, di mana "dia" berarti "di tengah" dan "aspis" berarti "perisai bulat." Nama ini digunakan karena hama ini memiliki penampilan seperti sisik atau perisai bulat. Hama ini memiliki keanekaragaman perilaku dalam hal habitat dan pilihan makanan. Beberapa hama kutu perisai hanya hidup di satu jenis tanaman tertentu, sementara yang lainnya menyerang beberapa jenis tanaman. Bahkan, ada beberapa hama kutu perisai yang bisa memakan beragam jenis tanaman tanpa terkecuali (*Encyclopedia of life*, 2013).

Serangan kutu perisai umumnya terjadi pada tanaman tebu yang telah berumur 4 bulan atau lebih. Gejala serangan ditandai dengan munculnya diameter batang kecil, pertumbuhan tinggi batang yang terhambat, daun-daun yang tegak, keringnya daun-daun bagian bawah, kotoran pada ruas batang, dan adanya bercak-bercak pada ruas batang. Terkadang, kutu perisai menyerang mata tunas sehingga tunas berubah menjadi kuning dan mengering, biasanya terjadi pada awal atau akhir musim hujan, hama ini juga dapat menyerang tanaman perkebunan lain (Achadian *et al.*, 2011). Serangan hama kutu perisai menyebabkan penurunan hasil gula sekitar 10%, dan bersama dengan

penggerek batang, mereka menyebabkan kerusakan pada batang sekitar 14,5% (Goebel et al., 2014). Selain itu, hama ini juga dapat menyebabkan kerugian hasil tebu sebesar 30-70% (Chohan *et al.*, 2014).

Tanaman tebu yang cenderung rentan terhadap serangan kutu perisai adalah yang memiliki pelepah yang rapat dan sulit untuk dibuka. Tunas dan sogolan yang masih memiliki pelepah utuh juga bisa terinfeksi pada permukaannya, baik di permukaan luar pelepah maupun helaian daunnya (Litbang Pertanian, 2016).

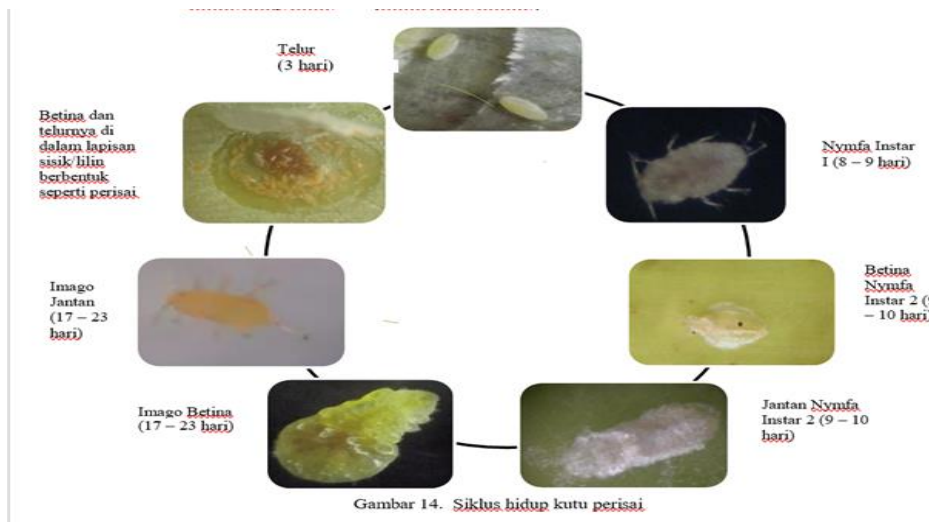
Usaha untuk meningkatkan produktivitas tanaman tebu sering dihadapkan pada kendala serangan hama. Lebih dari 100 jenis hama menyerang tanaman tebu, terutama dari kelompok serangga. Hama yang sering merusak tanaman tebu adalah kutu perisai dan hama penggerek, baik penggerek batang maupun penggerek pucuk. Serangan hama-hama ini dapat menyebabkan penurunan produksi gula hingga 52-73% (Litbang Pertanian, 2016).

2.2.1 Morfoogi dan Siklus Hidup

Imago kutu perisai tebu dapat dilihat pada Gambar 2. Memiliki tubuh yang dilapisi oleh lapisan lilin yang membentuk perisai khusus, dengan alat mulut berupa stylet yang kadang-kadang lebih panjang dari panjang tubuh kutu itu sendiri. Siklus hidup *Aulacaspis tegalensis* dapat dilihat pada Gambar 3. Jangka waktu siklus hidup *Aulacaspis tegalensis* berkisar antara 3 - 23 hari. Di dataran rendah, panjang siklus hidup bervariasi dari 3 hingga 23 hari, dengan masa perkembangan yang lebih pendek pada pertengahan musim panas dan lebih lama hingga 3 minggu pada pertengahan musim dingin. Sementara itu, di dataran tinggi, siklus hidupnya juga beragam antara 3 hingga 23 hari. Kutu perisai ini mampu menghasilkan sekitar 150 - 250 butir telur yang diletakkan di dalam perisai pelindung. Telur hama dari kutu perisai ini berbentuk silindris dengan panjang sekitar 250 - 280 μm dan diameter 110 μm , berwarna kuning, dan dibungkus oleh lapisan lilin putih. Telur-telur ini diletakkan di dalam perisai oleh kutu betina. Setelah menetas, tahap perkembangan selanjutnya melibatkan dua instar pada betina dan empat instar pada jantan (Denny, 2023).



Gambar 2. Kutu Perisai *Aulacaspis tegalensis* Menyerang Batang Tebu
Sumber : Foto Pribadi



Gambar 3. Siklus Hidup Kutu Perisai Tebu (*Aulacaspis tegalensis*)
Sumber : PT PSMI, 2023.

Betina dari kutu perisai memiliki bentuk perisai yang menyerupai buah pir dengan kepala yang melebar di bagian ujungnya. Sementara itu, jantan memiliki bentuk tubuh yang lebih memanjang dengan ujung anterior yang menyempit dan perisai berbentuk silindris. Selama masa perkembangan pradewasa, baik jantan maupun betina memerlukan waktu yang sama, yaitu 23 hari. Tahap penggabungan stadia prapupa dan pupa pada jantan sejalan dengan waktu untuk sklerotisasi pada instar kedua betina, dan mereka juga mengalami pergantian kulit terakhir secara bersamaan. Setelah mencapai tahap dewasa, betina akan terbuahi setelah mengalami ganti kulit terakhir. Ukuran tubuhnya meningkat dan perisainya melebar ke samping dan belakang selama masa pre-

oviposisi. Seiring bertambahnya usia, warna tubuh betina akan berubah menjadi merah jambu sebagai tanda bahwa tubuhnya berisi telur. Sementara itu, jantan dewasa akan segera kawin dengan cara mendekati perisai betina dan melakukan gerakan abdomen yang menurun untuk memasukkan organ kopulasi yang tajam melalui tepi perisai betina (Emilia, 2023).

2.3 Klasifikasi Cocopet (*Dermaptera*)

Menurut (Elzinga, 2012), klasifikasi cocopet *Chelisoches morio Fabricius* adalah sebagai berikut:

Kelompok Organisme : Filum Arthropoda

Kelas : Insecta

Ordo : Dermaptera

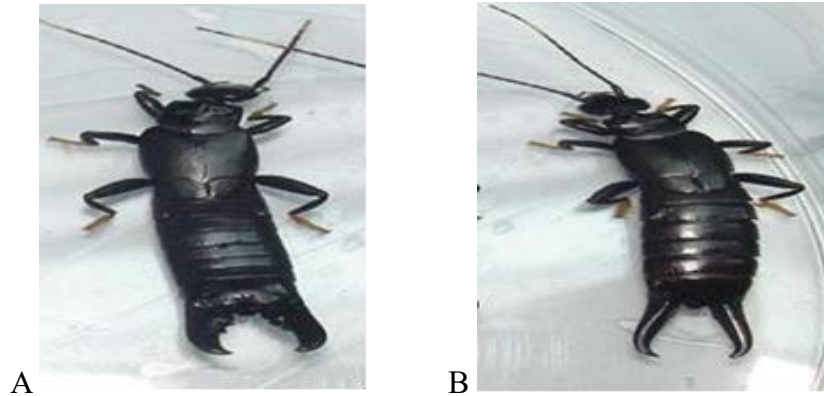
Famili : Chelisoichidae

Genus : Chelisoches

Spesies : *Chelisoches morio*.

Cocopet (*Celisoches morio*.) adalah salah satu ordo dalam kelas Insekta yang memiliki ciri-ciri sebagai berikut: tubuhnya memiliki panjang sekitar 5-35 mm, pipih, ramping, berwarna hitam atau cokelat, memiliki antena filiform, mata majemuk yang berkembang baik, dan terdapat forcep pada bagian belakang tubuhnya (Nurariaty, 2014). Karakteristik utama ordo Dermaptera adalah memiliki sepasang cerci pada ujung abdomennya. Cerci pada Dermaptera berfungsi untuk menjepit mangsa (Siriyah, 2018).

Kemampuan predator dalam mempredasi hama dalam kondisi populasi rendah menunjukkan bahwa predator memiliki sifat kemampuan mencari yang tinggi. Karakter ini sangat penting karena predator yang efektif adalah yang selalu ada dan mempredasi mangsanya, meskipun densitas populasi mangsa rendah (Prasaja, 2014). Untuk menangkap mangsa, cocopet menggunakan forcep untuk mengarahkannya ke mulut dengan membungkukkan abdomen di atas kepala. Cocopet mengalami metamorfosis tidak sempurna (hemimetabola) dan aktif pada malam hari (Elzinga, 2012). *Imago Chelisoches morio* tertera pada Gambar 4.



Gambar 4. Imago *Chelisoches morio* Fabricius: Jantan (A) dan Betina (B)
Sumber : (PT PSMI, 2023a).

2.3.1 Siklus Hidup Cocopet (*Celisoches morio*.)

Siklus hidup cocopet (*Celisoches morio*.) melibatkan beberapa tahap penting. Berikut adalah deskripsi tentang siklus hidupnya:

- **Telur:** Siklus hidup cocopet dimulai dengan penempatan telur oleh induknya. Telur-telur ini diletakkan di tanah atau di tempat-tempat tersembunyi lainnya, seperti celah batu atau tumpukan dedaunan. Telur-telur ini menetas setelah beberapa waktu, tergantung pada kondisi lingkungan.
- **Nimfa:** Setelah telur menetas, nimfa cocopet muncul. Nimfa adalah bentuk muda yang menyerupai dewasa, tetapi tanpa sayap yang sepenuhnya berkembang. Nimfa cocopet akan mengalami beberapa tahap pergantian kulit seiring pertumbuhannya. Pada setiap tahap pergantian kulit, nimfa akan meningkatkan ukuran dan perkembangan sayapnya.
- **Dewasa:** Setelah melewati beberapa tahap molting, nimfa cocopet akhirnya mencapai tahap dewasa. Pada tahap ini, mereka memiliki sayap yang berkembang dengan baik dan kemampuan untuk berkembang biak. Cocopet dewasa umumnya aktif pada malam hari dan menggunakan forcep di ujung perutnya untuk mencari makanan (PT PSMI, 2023a).