

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Tebu (*Saccharum officinarum Linnaeus.*) adalah salah satu tanaman rumput tahunan dari perkebunan yang merupakan bahan baku utama dalam pembuatan gula. Tanaman tebu (*Saccharum officinarum Linnaeus.*) merupakan komoditi penting karena di dalam batangnya terkandung 20% cairan gula sebagai bahan baku pembuatan gula pasir. Meningkatnya konsumsi gula pasir yang ada di Indonesia seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk serta mengalami peningkatan kesejahteraan masyarakat. Tingginya tingkat produksi dan produktivitas sebagai pembuatan gula pasir dari tahun ke tahun lebih cenderung mengalami penurunan dengan tingkat penurunan sekitar 2,1% per tahun (Siregar dan Trysakti., 2017).

Salah satu penghambat produksi tanaman tebu adalah adanya serangan hama. Hama penting tanaman tebu di Indonesia antara lain penggerek pucuk (*Tryporiza nivella*), dan penggerek batang. Penggerek pucuk dan penggerek batang merupakan hama utama perkebunan tebu di Indonesia maupun di luar negeri. Di Indonesia terdapat 6 jenis penggerek batang yaitu, penggerek batang bergaris (*Chilo sacchariphagus* B.), penggerek batang kuning (*Chilo infuschatellus* Snellen), penggerek batang abu-abu (*Eucosma chhistaceanee* Snellen), penggerek batang berkilat (*Chilo auricilius* Dugdegon), penggerek batang jambon (*Sesamia inferens* Walker), penggerek batang tebu raksasa (*Phragmatoecia castaneae* Hubner) (Meidalima dan Kawaty., 2015).

Serangan serangga hama yang terjadi di Indonesia termasuk di kawasan Sumatera Selatan tepatnya di pusat perkebunan tebu merupakan kendala terbesar. Serangan serangga hama utama atau mayor tebu yang terdapat di Sumatera Selatan di sentra perkebunan tebu yang diantaranya adalah serangga hama penggerek batang bergaris (*Chilo sacchariphagus*), penggerek batang berkilat (*Chilo auricilius*), dan penggerek pucuk (*Scirpophaga excerptalis*). Sedangkan serangan serangga hama minor di antaranya yang termasuk kedalam golongan kumbang dan kutu-kutuan. Produksi gula mengalami penurunan karena adanya serangan hama mencapai 20% per tahun (Siregar dan Trysakti., 2017).

Pengendalian hayati terhadap hama penggerek hingga saat ini yang berhasil dilakukan adalah dengan menggunakan parasitoid. Parasitoid yang sudah berhasil dikembangkan secara masal dengan baik dan digunakan secara luas di kalangan perkebunan tebu antara lain lalat jatiroto *Diatraeophaga striatalis*, lalat *Sturmiopsis inferens*, *Avanteles flvipes*, *Tumidiclava* sp, dan *Trichogramma* sp. Kajian penggunaan musuh alami parasitoid telur dari family *Trichogrammatidae* yang berpotensi sebagai agen pengendali hayati yang ramah lingkungan untuk pengendalian hama penggerek pada tanaman tebu. Parasitoid telur mempunyai keuntungan dibanding parasitoid larva, karena menyerang telur hama sehingga dapat mengendalikan hama pada fase paling awal sebelum hama merusak tanaman. Perbanyakan masal parasitoid telur *Trichogramma* sp. telah banyak dilakukan diberbagai negara seperti Tiongkok, Malaysia dan Indonesia. Perbanyakan masal ini umumnya dilakukan di laboratorium dalam dua tahap, yaitu perbanyakan inang pengganti, lalu dilanjutkan dengan perbanyakan parasitoid. Inang pengganti yang umumnya digunakan untuk perbanyakan parasitoid telur adalah serangga yang hidup di gudang seperti ulat beras *Corcyra cephalonica*. Inang pengganti harus memenuhi syarat, yaitu mudah dipelihara dan disediakan di laboratorium. Pembiakan inang pengganti juga harus relatif lebih cepat dan murah dibanding dengan pembiakan inang alami (Subiyakto, 2016). Proses pengendalian hayati hama penggerek batang pada tanaman tebu ini perlu didalami lebih lanjut.

## 1.2 Tujuan

Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Menghitung produksi *Corcyra chephalonica* di laboratorium untuk mengendalikan hama penggerek batang bergaris.
- b. Menghitung produksi *Trichogramma* sp. di laboratorium untuk mengendalikan hama penggerek batang bergaris.
- c. Menghitung parasitasi *Trichogramma chilonis* dan *Trichogramma japonicum* di laboratorium untuk mengendalikan hama penggerek batang bergaris.
- d. Melakukan aplikasi pias *Trichogramma* sp. di lapangan dan menghitung tingkat keberhasilan

## II. KEADAAN UMUM PERUSAHAAN

### 2.1 Sejarah Perusahaan

PT Laju Perdana Indah (LPI) berdiri sejak tahun 1992 merupakan anak perusahaan dari Indofood Agri Resources Ltd. (IndoAgri), yang merupakan perusahaan perkebunan tebu yang terpadu dengan luas lahan sekitar 21.000 ha dan dengan fasilitas pengolahannya yaitu pabrik gula. PT LPI berlokasi di Desa Meluai Indah, Kecamatan Cempaka, Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur, Provinsi Sumatera Selatan. Kantor pusat dari PT Laju Perdana Indah berada di Jakarta PT LPI memiliki dua pabrik yang berada di Jawa Tengah dan Sumatera Selatan. Perusahaan ini memiliki kantor pusat di Jakarta dengan dua lokasi perkebunan dan pabrik gula, yaitu:

- a. Pabrik gula Pakis Baru Jl Raya Tayu, Km 3, Kecamatan Pakis, Kabupaten Tayu Pati, Jawa Tengah, dan
- b. Pabrik gula Komering Desa Meluai Indah, Kecamatan Cempaka, Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur, Sumatera Selatan.



Gambar 1. Pabrik Gula Pakis Baru dan Pabrik Gula Komering  
(Sumber: PT LPI, 2022).

Kedua pabrik gula tersebut yaitu Pabrik Gula (PG) Pakis Baru di Jawa Tengah dan Pabrik Gula (PG) Komerling yang ada di Sumatra Selatan. Keberadaan kedua pabrik tersebut dapat menyerap banyak tenaga kerja, baik tenaga kerja lokal maupun tenaga kerja dari daerah lain terlihat pada Gambar 1.

PT LPI selalu mengalami perkembangan dan kemajuan. Sudah banyak perubahan yang dialami oleh PT LPI sejak awal berdiri hingga saat ini. Perubahan tersebut dapat di lihat dari fasilitas yang dimiliki oleh PT LPI, seperti fasilitas peningkatan jumlah perumahan untuk karyawan, bertambahnya jumlah kendaraan untuk mobilisasi karyawan, lahan perkebunan yang semakin luas, serta fasilitas lainnya. Pembukaan lahan PT LPI sudah dimulai sejak tahun 1992–1996, Berdirinya pabrik gula PT LPI diharapkan dapat membantu memenuhi kebutuhan gula nasional dan kebutuhan gula di daerah Sumatera Selatan pada khususnya. Pada tahun 2006 perusahaan mengembangkan penanaman tebu, selanjutnya pada tahun 2009 perusahaan mengembangkan pabrik penggilingan tebu dan pengoperasiannya musim panen pada tahun 2010. Penggilingan pertama ditunda karena pabrik mengalami kerusakan teknis, pada tanggal 26 Juli 2011 pabrik berhasil melakukan penggilingan pertama hingga sekarang pabrik bisa berproduksi dengan lancar.

Perkembangan lain yang dialami oleh PT LPI yang awalnya hanya sebagai perkebunan penghasil tebu, pada tahun 2009 PT LPI membangun pabrik gula di dalam perkebunan tebu tersebut. Kapasitas produksi pabrik gula yaitu sebesar 8000 *ton cane per day* (TCD) untuk setiap gilingnya. Setelah memiliki pabrik gula sendiri, perusahaan dapat menghasilkan gula dengan pabrik yang dimiliki. Sebelum memiliki pabrik gula sendiri, tebu hasil panen perkebunan didistribusikan ke PT Gunung Madu Plantation, PT Cinta Manis dan beberapa pabrik gula yang ada di pulau Sumatera. Pada awal berfungsinya pabrik penggilingan tebu, masih banyak kendala teknis yang dihadapi oleh perusahaan.

PT LPI terdiri dari 5 divisi yaitu Divisi I (Sungai Balak), Divisi II (Guhung), Divisi III (Abaca), Divisi IV (Gunung Jati) dan Divisi V (Molindo). Selain itu, PT LPI juga memiliki divisi *Research and Development, Factory, Harvesting Division, Workshop* dan *Administration Departemen Manager*.

## 2.2 Kegiatan Umum Perusahaan

Ditinjau dari aspek kegiatannya, PT LPI memiliki beberapa kegiatan yang dapat dikelompokkan menjadi dua jenis kegiatan. Kegiatan pertama PT LPI merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang pengembangan dan budidaya tanaman tebu. Adapun pengembangan tanaman tebu dilakukan oleh Divisi *Research and Development*, kemudian budidaya tanaman tebu dilakukan oleh divisi *Plantation* yang terbagi menjadi 4 wilayah dengan luas areal masing-masing wilayah adalah 3.000 ha.

Kegiatan kedua, PT LPI merupakan perusahaan yang bergerak dalam pengolahan hasil budidaya tanaman tebu menjadi gula pasir putih. Kegiatan ini dilakukan oleh Divisi *Factory* yang bertanggung jawab mengkoordinasikan kegiatan di pabrik. Kegiatan pengolahan hasil budidaya tanaman tebu dilakukan pada saat musim tebang dan giling (*on season*) dengan periode musiman, dimulai dari bulan April sampai dengan selesai tergantung dari banyaknya tanaman tebu yang dapat diolah.

## 2.3 Letak Geografis

Perkebunan PT LPI terletak di Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur, Provinsi Sumatera Selatan. Luas areal PT LPI adalah 37.500 ha dengan luas kebun produksi sekitar 12.000 ha. Sisa lahan di luar kebun produksi merupakan jalan, kawasan konservasi, sungai-sungai bangunan pabrik, dan perumahan karyawan.

Perusahaan ini dibagi atas beberapa wilayah yaitu: Divisi 1 memiliki luas lahan 4.200 ha dengan kantor di Dusun Sungai Balak, Desa Meluai Indah, Kecamatan Cempaka, Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur, Sumatera Selatan; divisi 2 memiliki luas lahan 4.000 ha dengan kantor di Desa Guhung; dan Divisi 3 memiliki luas lahan 4.000 ha yang berada di Desa Abaca; serta di Divisi 4 dan 5 memiliki luas lahan 4.000 ha dengan kantor di Desa Molindo. Setiap divisi dibagi dalam beberapa blok, setiap blok memiliki luas lahan sekitar 100 ha. Pembagian menjadi blok bertujuan untuk menciptakan arah kairan yang seragam dalam satu blok lahan yang akan mempermudah perawatan, irigasi, dan proses tebang, muat dan angkut (TMA), setiap blok memiliki luas lahan sekitar 100 ha. Pembagian wilayah tersebut bertujuan untuk mempermudah pengawasan, penjadwalan, dan pendataan.

Pada tahun 2010 PT LPI mencoba memulai pembangunan fasilitas produksi gula dengan kapasitas giling 8.000 *ton cane per day* (TCD), namun tidak mendapat hasil yang baik dan didirikannya PT LPI direncanakan akan menyerap tenaga kerja sebanyak 10.000 orang yang terdiri dari tenaga kerja harian, bulanan, dan musiman.

Perusahaan ini memiliki keadaan fisiografi lahan yang datar dengan kemiringan dominan 0 – 8%, beda tinggi sekitar 6 m, dan letak areal berdasarkan ketinggian adalah  $\pm 10 - 50$  m di atas permukaan laut. Adapun batas-batas wilayah PT Laju Perdana Indah adalah sebagai berikut:

- a. Sebelah utara berbatasan dengan Desa Campang Tiga, Kecamatan Cempaka.
- b. Sebelah selatan berbatasan dengan Desa Bungin Jaya, Desa Taraman, dan Desa Mangodadi.
- c. Sebelah timur berbatasan dengan Desa Nirwana dan Desa Burnai Mulya.
- d. Sebelah barat berbatasan dengan Desa Tanjung Kukuh dan Desa Petaling Jaya.

#### **2.4.1 Iklim**

Curah hujan tahunan di sekitar areal berkisar 2005 – 3254 mm dengan jumlah hari hujan 115 – 182 hari. Suhu udara rata-rata berkisar antara 26,1 – 27,1 °C dengan suhu minimum rata-rata 17 – 22 °C dan suhu maksimum rata-rata 31,4 – 35,1 °C. Kelembapan relatif rata-rata berkisar 76 – 86% dengan kelembapan relatif minimum 71 – 83% dan kelembapan relatif maksimum 83 – 90%.

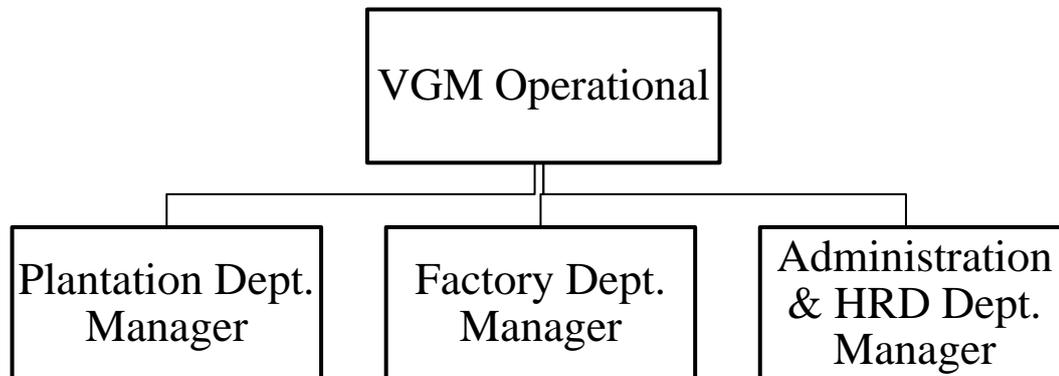
Angin bertiup dengan kecepatan rata-rata 0,79 – 3,09 km tiap jam, dengan kecepatan minimum berkisar antara 0,27 – 2,3 km tiap jam dan kecepatan maksimum 1,74 – 4,71 km tiap jam. Arah angin dominan pada bulan November – Maret dari arah Barat dan Barat Laut, dan pada bulan Juli – Agustus dari arah Timur dan Tenggara (PT LPI, 2022).

#### **2.4.2 Jenis tanah**

Secara umum areal proyek memiliki jenis tanah lempung, tanah liat berpasir dan tanah gambut. Untuk tanah liat berpasir memiliki tekstur yang kasar, untuk tanah liat memiliki sifat berat dan halus, sedangkan untuk tanah lempung memiliki ciri tidak kasar dan tidak licin. Bahan organik, unsur-unsur hara N dan P, kandungan basa-basa dapat ditukar Ca, Mg, K, Na, KTK, dan kelembapan basa (PT LPI, 2022).

## 2.5 Struktur Organisasi Perusahaan

Perkebunan PT LPI memiliki struktur organisasi dari pusat hingga divisi atau wilayah kerja. Struktur organisasi PT LPI tertera pada Gambar 2.

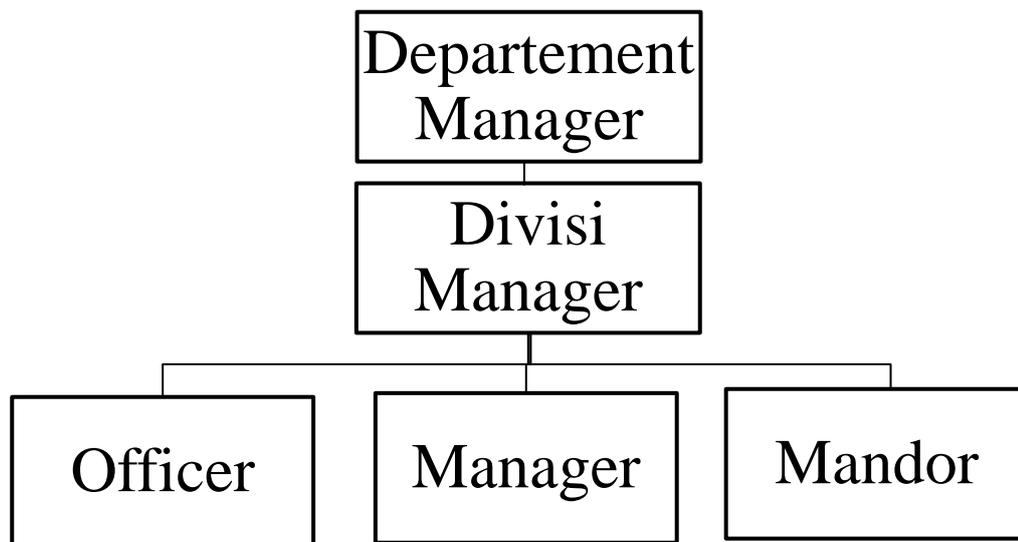


Gambar 2. Struktur organisasi PT LPI  
(Sumber: PT LPI, 2022).

## 2.6 Tugas Pokok dan Fungsi

Tugas–tugas pokok dan fungsi organisasi di PT LPI

- a. *Vice General Manager Operational* adalah pimpinan yang bertanggungjawab kepada direktur PT LPI dengan dibantu oleh beberapa *department manager*.
- b. *Plantation Departement Manager* yang bertanggungjawab dalam mengkoordinasi kegiatan pada proses budidaya dari pembukaan lahan hingga tebang angkut. Selain itu, terdapat pengontrolan dalam perawatan alat dan mesin serta penanganan hama dan penyakit selama budidaya.
- c. *Factory Depertement Manager* yang bertanggungjawab mengkoordinasikan kegiatan di pabrik tebu dan melakukan kontrol hingga kualitas hasil pengolahan sesuai dengan standar yang ditetapkan perusahaan.
- d. *Administration and Human Resources Development (HRD). Departement Manager* mengkoordinasikan dan memimpin kegiatan pengolahan anggaran, biaya produksi perusahaan, dan pengolahan sumber daya manusia serta administrasi hubungan dengan masyarakat, baik kegiatan pada budidaya tebu (*plantation*) maupun di dalam pabrik (*factory*). Dalam setiap departement memiliki sumber daya manusia (SDM) yang berbeda–beda berdasarkan tingkat jabatan. Pembagian jabatan dalam departemen yang tertera pada Gambar 3.



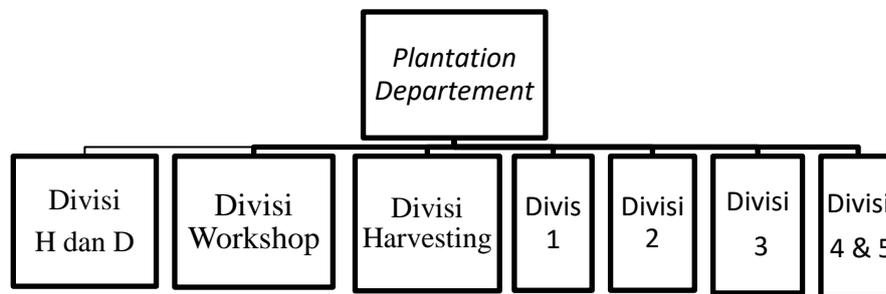
Gambar 3. Struktur tingkat jabatan di *Departement* (Sumber: PT LPI, 2022)

Tugas–tugas pokok yang ada di departement

- a. *Departement Manager* adalah jabatan yang dipegang oleh eselon 1 dengan mengkoordinasikan secara umum kegiatan yang sesuai spesifikasi kerja. *Departement* budidaya (*plantation*) yang bertugas dalam mengkoordinasikan secara umum pada proses budidaya.
- b. *Divisi Manager* adalah jabatan yang dipegang oleh eselon 2 dan bertanggungjawab kepada *departemen manager* dalam mengkoordinasikan kegiatan kerja secara spesifik dari bagian kerja secara umum di departemen. *Workshop divisi manager* dari *departement* budidaya (*plantation*) yang bertugas mengkoordinasi dalam pendataan serta perawatan pada alat dan mesin didalam lingkup budidaya.
- c. *Officer* adalah jabatan yang dipegang oleh eselon 3 dan bertanggungjawab kepada divisi manager untuk mengkoordinasikan secara khusus dari kegiatan kerja yang telah *dispesifikasikan* oleh bagian divisi, *officer harvesting equipment* dan *heavy duty equipment* bertugas dalam mengkoordinasikan pendataan dan perawatan pada alat dan mesin panen, yang merupakan struktur kerja dibawah divisi workshop.
- d. *Supervisor* adalah jabatan yang dipegang oleh eselon 4 dan bertanggungjawab kepada *officer* dalam membantu penanganan kerja.

- e. Mandor adalah jabatan yang dipegang oleh eselon 5 dan bertanggungjawab kepada pekerja dalam koordinasi SDM di lapangan atau areal.

Setiap bagian kerja departemen, divisi memiliki bagian administrasi, sehingga setiap divisi selalu melaporkan kegiatan administrasi baik data maupun dana ke administrasi pusat, sehingga pelaporan ke pusat lebih terkontrol dan lebih teratur. *Departement Plantation* adalah departemen yang mengkoordinasikan kegiatan di dalam perkebunan tebu, sehingga dibutuhkan beberapa divisi untuk penanganannya. Bagan Departement Plantation dengan seluruh divisinya dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Struktur organisasi umum di *Plantation Departement* (Sumber: PT LPI, 2022).

## 2.7 Visi dan Misi

Visi: menjadi perusahaan agro-industri berbasis tebu yang terbaik dalam :  
 “Kinerja, Kemampulabaan, Produksi dan Produktivitas”

Misi:

- Mampu mewujudkan sasaran dan harapan : “Pemegang Saham, Karyawan, Mitra Usaha, Masyarakat serta Pemerintah”, melalui kemitraan sinergi dan memuaskan secara lestari berkesinambungan.
- Mendayagunakan seluruh sumberdaya secara optimal, dalam menumbuh kembangkan perusahaan dengan pengelolaan yang : “Profesional, Berorientasi pada Karya Inovatif dan Kualitas Prima”.
- Menunjang “Program Akselerasi Produksi Gula Nasional” dan menjadi “Pengelola Handal Komoditas Penghela”, dalam menunjang perekonomian nasional.

## **2.8 Sarana dan Prasarana Perusahaan**

Sarana dan prasarana memiliki peranan penting guna mendukung setiap kegiatan perusahaan dalam mencapai tujuan perusahaan. Selain itu sarana dan prasarana dibutuhkan agar kebutuhan setiap pekerja yang ada di perusahaan dapat terpenuhi dan merasa nyaman. Jika para pekerja merasa nyaman maka hal tersebut dapat mempengaruhi kinerja dari para pekerja tersebut. Fasilitas kerja yang disediakan oleh perusahaan antara lain, yaitu:

- a. Mess dan Perumahan: PT LPI memiliki perumahan yang dibangun sebagai tempat tinggal karyawan dan para pimpinan di dalam perusahaan.
- b. Suplai Air: PT LPI memiliki sumur yang khusus menyediakan air bersih untuk keperluan sehari-hari karyawan. Selain untuk keperluan sehari-hari seperti mencuci, memasak, dan mandi, PT LPI juga menyediakan sumber air untuk memenuhi kebutuhan minum.
- c. Sarana Pengangkutan (transportasi): Sarana transportasi yang dimiliki oleh perusahaan untuk mendukung setiap operasional karyawan antara lain mobil untuk para pimpinan perusahaan, mobil untuk kegiatan operasional seperti pengangkutan tenaga kerja harian, pengangkutan barang, bus karyawan, dan motor.
- d. Pencahayaan: Sumber listrik yang diperoleh perusahaan berasal dari pemanfaatan arus listrik yang dihasilkan oleh diesel yang bahan bakarnya berasal dari limbah produksi gula.

## **2.9 Ketenagakerjaan**

Keberadaan PT LPI dapat menyerap tenaga kerja yang cukup besar. Salah satu tujuan pendirian suatu perusahaan adalah untuk menyerap tenaga kerja sehingga jumlah pengangguran dapat sedikit berkurang. Tenaga kerja yang ada di PT LPI terdiri dari karyawan tetap, karyawan kontrak, dan tenaga harian. Jumlah tenaga kerja yang ada di PT LPI sampai bulan April 2022 sejumlah 3109 karyawan yang terdiri dari 620 karyawan tetap, 397 karyawan kontrak, dan 2092 karyawan harian.

### III. TINJAUAN PUSTAKA

#### 3.1 Tanaman Tebu di Indonesia

Tebu (*Saccharum officinarum* Linnaeus.) terdapat di Indonesia pada tahun 1 Masehi yang dulu dikenal sebagai *East Indian Islands*. Dalam catatan pedagang Tiongkok yang pernah singgah di pulau Jawa, tanaman tebu diperkirakan sudah ada sejak tahun 400 sebelum Masehi. Ia menemukan penduduk Jawa sudah menanam tebu sebagai tebu kunyah. Pada abad ke 15 para imigran Tiongkok memperkenalkan cara pengolahan tebu menjadi gula dengan alat pemerah sederhana yang digerakkan oleh sapi (Puslitbangbun, 2016).



Gambar 5. Tanaman tebu PT LPI

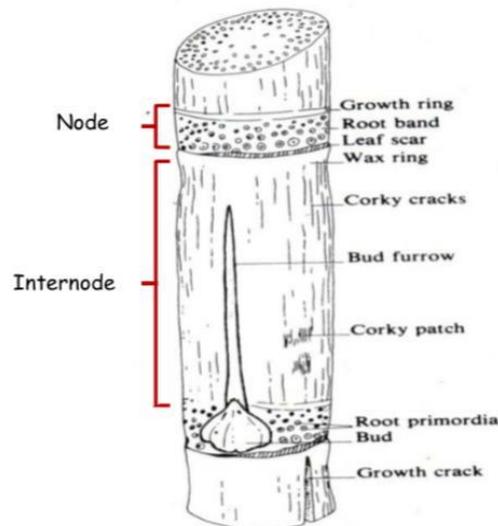
Klasifikasi tanaman tebu menurut Clayton (2016) adalah:

Kingdom : Plantae  
Phylum : Tracheophyta  
Class : Liliopsida  
Ordo : Poales  
Famili : Poaceae  
Genus : *Saccharum*  
Spesies : *Saccharum officinarum* Linnaeus.

### 3.1.1 Morfologi batang

Selama pertumbuhan hampir tidak bertambah besarnya, tinggi batang tebu 2 – 5 m, masif (padat) bagian luar berkulit keras, bagian dalam lunak dan mengandung air gula. batang tebu memiliki ciri berupa ruas–ruas (*internode*) yang setiap ruasnya dibatasi oleh buku. Pada node terdapat mata tunas (*bud*) yang letaknya bergantian pada node memiliki bentuk bulat atau oval, *leaf scar* (bekas duduk pelepah daun), *growth band* (lingkaran pertumbuhan) dan cincin akar.

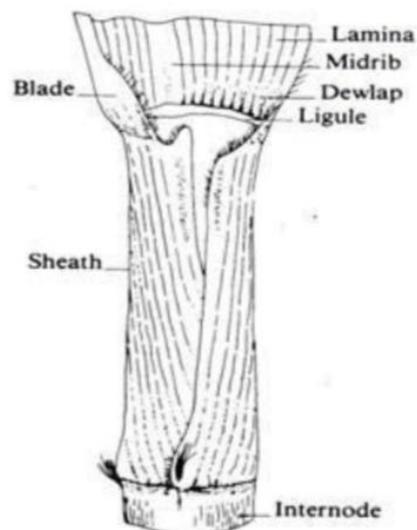
Batang tebu dilapisi oleh lapisan lilin yang melindunginya dari hama dan penyakit. Warna kulit batang dipengaruhi oleh sinar matahari, sel pigmen klorofil dan antosianin), varietas (jenis) dan umur tebu. Batang tebu terbentuk dari susunan ruas–ruas, antara ruas satu dengan ruas berikutnya dihubungkan oleh buku ruas. Pada tumbuhan muda, batang tidak terlihat dan terbungkus pelepah daun. Saat memanen, memotong batangnya menggunakan golok dan alat khusus supaya bisa tumbang. Batang tebu seruas dengan buku dan mata tunas dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Morfologi batang tebu  
Sumber : PTPN VII, 1998

### 3.1.2 Morfologi daun

Daun tebu tumbuh melekat pada ruas batang tebu, setiap ruas hanya tumbuh satu daun. Daun tebu merupakan daun tunggal yang terdiri dari pelepah dan helaian daun, tidak memiliki tangkai daun. Ukuran panjang helaian daun umumnya lebih dari 1 m dengan ukuran lebar 4 – 7 cm. Daun pertama yang keluar dari tunas (tumbuhan muda) memiliki helai daun yang kecil dengan pelepah yang membungkus batangnya, sampai umur 5 – 6 bulan batang tebu masih terbungkus pelepah sehingga bukannya tidak terlihat. Pelepah daun mempunyai punggung yang berduri kasar, mempunyai lapisan lilin, posisinya melingkari batang. Pelepah daun terdiri dari lidah daun (*ligule*), terletak pada batas antara pelepah dan helai daun bagian dalam, yang berfungsi untuk mencegah masuknya air antara pelepah daun dan batang yang terbentuk *eltoid*, *strap-shapet*, *crescent-shaped*, *bow-shaped*, *steply sloping*, *horizontal asimetris*. Telinga daun, terletak di atas sisi kiri dan kanan pelepah daun, kering seperti selaput, berbentuk tegak atau miring. Sendi daun (*dewlap*), berbentuk segi empat panjang, delta, lingual dan segitiga di dasar helaian daun, di sisi kiri dan kanan, berwarna lebih gelap dari yang lain. Fungsi sendi daun untuk menggerakkan helai daun, supaya helai daun tidak mudah patah saat ditiup angin. Potongan pelepah daun dan bagiannya dapat dilihat pada Gambar 7.

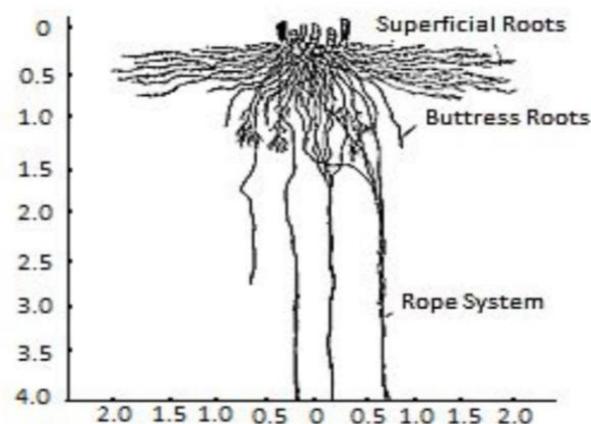


Gambar 7. Morfologi daun tebu  
Sumber : PTPN VII, 1998

### 3.1.3 Morfologi akar

Jika dilihat, tanaman tebu merupakan tanaman berbiji tunggal yang memiliki tipe perakaran serabut dengan panjang menembus tanah kurang lebih 150 cm selain itu warna dari akarnya sendiri keputihan kotor hingga kecoklatan. Tujuan dari tanaman tebu sendiri memiliki akar yang dalam, karena tanaman ini memiliki tinggi melebihi standar tanaman yang lain sehingga akar bersifat kokoh.

Setelah beberapa minggu setek tumbuh, maka akar akan muncul dari lingkaran akar. Ada 3 jenis akar pada tanaman tebu yaitu *superficial roots* merupakan akar dangkal, berbentuk halus, bercabang-cabang, dan menyerap unsur hara. *Butters roots* disebut akar galang, bentuknya lebih besar, berwarna kuning keputihan, membantu menguatkan tanaman. *Rope system* disebut akar tali beberapa akar terjalin seperti tali dan menembus jauh ke dalam tanah dapat dilihat pada Gambar 8.

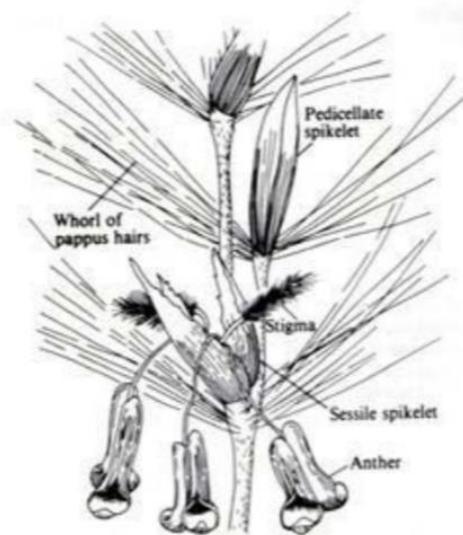


Gambar 8. Morfologi akar tebu  
Sumber : PTPN VII, 1998

### 3.1.4 Morfologi bunga

Pembungaan pada tanaman tebu biasanya pada awal bulan Maret di umur tebu 7 bulan. Apabila tanaman tebu telah mencapai suatu tingkat perkembangan vegetatif maka akan berubah ke tingkat reproduktif. Lama masa pembungaan tanaman tebu berkisar 5 – 12 hari. Bunga tebu berbentuk malai seperti pada *Graminae*. Malai bunga muncul di pucuk batang, panjangnya 70 – 90 cm. Dalam satu malai terdapat ribuan bunga kecil-kecil. Bunga terdiri dari 3 helai kelopak bunga, 1 helai tajuk bunga, 3 benang sari, 1 bakal buah dengan kepala putik yang

berbentuk bulu–bulu dan pekat pada bunga yang masak dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Morfologi bunga tebu  
Sumber : PTPN VII, 1998

### 3.2 Hama Utama Tanaman Tebu

Hama adalah organisme yang dianggap merugikan serta kehadirannya tidak diinginkan dalam kegiatan sehari–hari manusia. Meski ditujukan untuk semua organisme, namun istilah hama cenderung digunakan kepada hewan pengganggu tumbuhan (Rima, 2020).

Ada beberapa jenis penggerek batang yang menyerang tanaman tebu antara lain penggerek batang bergaris (*Proceras sacchariphagus* Boyer), penggerek batang berkilat (*Chiloptera auricilia* Dudg), penggerek batang abu–abu (*Eucosma schist – ceana* Sn), penggerek batang kuning (*Chiloptera infuscatella* Sn), dan penggerek batang jambon (*Sesamia inferens* Walk).

Hama penggerek merupakan hama yang paling merugikan pada tanaman padi–padian di seluruh dunia. Hanya tebu di Australia dan Fiji yang bebas dari penggerek yang ganas. Penggerek termasuk ke dalam ordo Lepidoptera yang terdiri dari ngengat dan kupu–kupu. Kerusakan pada tanaman tebu lebih besar ditimbulkan oleh ordo Lepidoptera. Jenis jenis hama penggerek pada tanaman tebu (1)

penggerek pucuk, (2) penggerek batang, (3) penggerek tunas, (4) penggerek akar (Achdian dkk., 2011).

### 3.2.1 Hama penggerek batang bergaris

Hama penggerek batang bergaris *Chilo sacchariphagus* Bojer pada Gambar 10, merupakan penggerek batang yang paling penting yang hampir selalu ditemukan di semua kebun tebu. Penggerek batang dapat dikendalikan dengan efektif dengan menggunakan parasit hama *Trichogramma japonicum* dan *Corcyra cephalonica* dipakai sebagai inangnya (Subandi dkk., 2017).

Serangan penggerek batang pada tanaman tebu muda berumur 3–5 bulan atau kurang dapat menyebabkan kematian tanaman karena titik tumbuhnya mati. Sedang serangan pada tanaman tua menyebabkan kerusakan ruas–ruas batang dan pertumbuhan ruas diatasnya terganggu, sehingga batang menjadi pendek, berat batang turun dan rendemen gula menjadi turun pula. Tingkat serangan hama ini dapat mencapai 25%.



Gambar 10. Hama penggerek batang bergaris (*Chilo sacchariphagus* Bojer)

### 3.2.2 Siklus hidup

Siklus hidup hama ini adalah pada fase telur selama 4 – 5 hari, kemudian dari telur akan menjadi larva instar 1 – 2 dengan lama 7 – 10 hari. Sedangkan larva instar 3 – 4 membutuhkan waktu 11 – 15 hari dan akan berubah menjadi prapupa sampai dengan pupa dalam waktu 8 – 10 hari. Fase terakhir adalah fase imago yaitu selama 4 – 5 hari. Hal ini terlihat pada Gambar 11 (Arief, 2022).

Tabel 1. Siklus hidup penggerek batang dari telur sampai imago

No	Fase	Siklus Hidup
1	Telur	4 – 5 hari
2	Larva instar 1–2	7–10 hari
3	Larva instar 3–4	11 – 15 hari
4	Pre pupa – pupa	8 – 10 hari
5	Imago	4 – 5 hari

Sumber: Arief (2022).

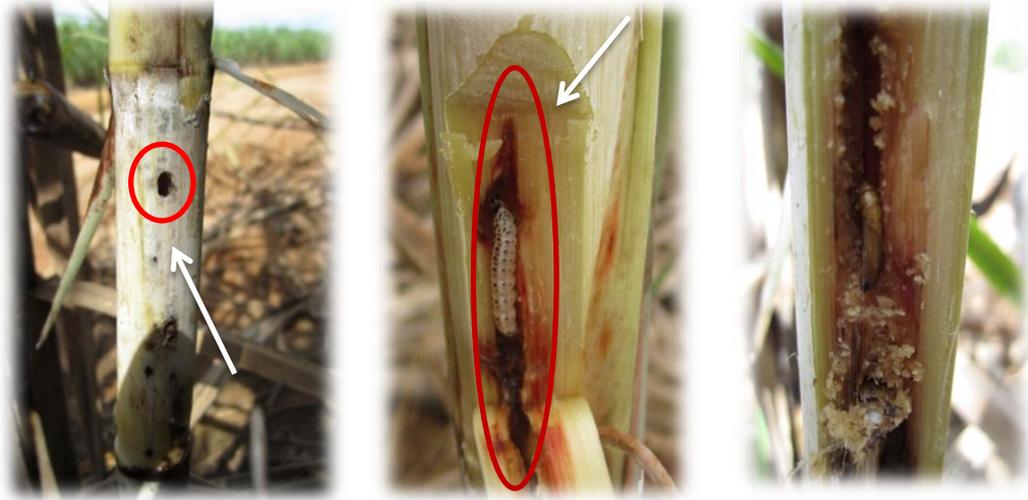


Gambar 11. Siklus hidup penggerek batang tebu dari telur sampai dengan imago (Sumber: PT LPI 2022).

### 3.2.3 Gejala serangan

*Chilo sacchariphagus* Bojer. jarang menyebabkan mati puser kecuali pada tanaman muda. Munculnya bercak-bercak transparan pada daun dan lubang-lubang pada ruas yang berhubungan dengan lorong gerek tidak beraturan di dalam batang serta lubang keluar ngengat berbentuk oval.

Gejala serangan pada hama penggerek batang terdapat lubang gerek pada batang, jika disayat atau dibelah terdapat lorong gerek memanjang dapat dilihat pada Gambar 12. Penggerek batang akan menyerang pucuk tanaman tebu jika batang tebu bagian bawah semakin keras (Arief dalam PT LPI, 2022)



Gambar 12. Gejala serangan *stem borer* (penggerek batang bergaris)

### 3.3 Pengendalian Hayati

Pengendalian hama penggerek batang ada 4 jenis pengendalian secara mekanik atau fisik dengan cara kumpul telur ataupun roges, secara kultur teknis (budidaya) dengan cara pemilihan varietas tahan hama penggerek batang, secara hayati dengan menggunakan parasitoid, dan secara kimia. Pengendalian yang paling baik adalah secara hayati (Achdian dkk, 2011).

Pemberantasan hama secara hayati adalah upaya pengendalian hama tanaman dengan memanfaatkan pemangsa alami atau predator hama, hingga saat ini pengendalian secara biologis hama penggerek batang masih menjadi pilihan utama di perkebunan tebu. Penggunaan musuh alami ataupun parasit baik pada stadium telur maupun larva dan pupa. Contoh parasitoid yang sudah berhasil dikembangkan secara masal dengan baik dan digunakan secara luas di perkebunan tebu, antara lain:

- a. Lalat jatiroto (*Diatraeophaga striatalis* Townsend), sebagai parasitoid larva penggerek batang.
- b. *Elasmus* sp., sebagai parasitoid penggerek pucuk.
- c. *Trichogramma* sp., sebagai parasitoid hama penggerek batang pada stadia telur
- d. *Apanteles flavipes* sp., sebagai parasitoid larva penggerek batang.
- e. Dan masih banyak yang lainnya parasitoid hama penggerek batang dan penggerek pucuk tanaman tebu (PT LPI, 2022).

### 3.3.1 Parasitoid

Serangga parasitoid adalah serangga yang sebagian siklus hidupnya memparasiti serangga yang lain untuk dapat tumbuh dan berkembang hingga stadium tertentu. Selama menjadi parasit, serangga ini memperoleh sumber makanan dari inangnya dan akhirnya inang akan mati ketika parasitoid keluar, untuk menuju stadium berikutnya, dari dalam tubuh inang. Parasitoid dibedakan dengan istilah parasit. Parasitoid menyebabkan kematian pada inang, sedangkan parasit tidak menyebabkan kematian pada inangnya (Sukirno, 2017).

Pada hama penggerek batang tebu *Chilo saccharipagus* B. parasitoid utama yang bias digunakan adalah *Trichogramma* sp. *Trichogramma* sp. merupakan musuh alami hama penggerek tanaman padi, jagung dan tebu. Ketiga tanaman ini masih berada dalam satu famili, yaitu Graminae, sehingga kebanyakan serangan hama dan penyakitnya hampir serupa. *Trichogramma* sp. sendiri adalah parasitoid telur sehingga hanya menyerang telur dari hama penggerek (Ruvodo, 2018).



Gambar 13. Imago *Trichogramma* sp. (Sumber: PT LPI, 2022).

Parasit ini mempunyai ukuran yang kecil dengan panjang hanya 0,75 mm. sayap berjumbai-jumbai pendek dan jarang digunakan untuk terbang. secara skematis bentuk tubuh parasit *Trichogramma* sp. umumnya seperti pada Gambar 13 di atas (PT LPI, 2022)

Menurut Nurariatin (2000) klasifikasi *Trichogramma* sp. adalah:

Kingdom : Animalia  
Phillum : Arthropoda  
Class : Insekta  
Ordo : Hymenoptera  
Subordo : Clistrogastra  
Famili : Trichogrammatidae  
Genus : Trichogramma  
Spesies : *Trichogramma* sp.

### 3.3.2 Daur hidup *Trichogramma* sp.

Daur hidup *Trichogramma* sp. terjadi di dua alam yang berbeda yaitu pada fase pra-imago (fase telur-larva-pupa) hidup di dalam telur inang memakan nutrisi dan merusak atau membunuh inang. Melakukan aktivitas makan, kawin, dan meletakkan telur (oviposisi). Daur hidup parasitoid *Trichogramma* sp. terdiri atas beberapa instar, pada saat larva mencapai instar tiga, telur inang (sebagai media hidup larva parasitoid) akan berubah warna menjadi hitam karena terbentuknya butiran-butiran pada permukaan dalam *chorion*. Perubahan ini merupakan ciri khas dari telur yang terparasit oleh *Trichogramma* sp. daur hidup parasitoid ini sangat pendek yaitu 7–8 hari (Maramis dkk., 2011). Perilaku imago yang baru muncul pada umumnya imago *Trichogramma* sp. jantan muncul lebih dahulu dan diikuti oleh imago betina. Setelah berada di luar telur inang, imago, berdiam diri beberapa saat untuk beradaptasi dengan dunia luar, selanjutnya parasitoid membersihkan diri dengan tungkai dan antenanya. Imago segera memasuki proses perkawinan (Maramis dkk., 2011).

Pada fase imago parasitoid hidup bebas di luar tubuh inang-inang. Parasitoid ini mengalami *metamorphosis* sempurna, yaitu fase telur-larva-pupa-dewasa. Fase telur pada parasitoid ini terjadi saat imago betina menusukkan ovipositorinya ke dalam telur inang. Fase telur terjadi 1–2 hari. Setelah terparasit telur inang mulai berubah warna menjadi hitam keabu-abuan, dan terjadi selama 3–4 hari. Kulit telur menjadi warna hitam menandakan bahwa mulai terbentuknya larva parasitoid di dalam telur. Pada fase ini ditandai telur bentuknya lebih memanjang. Fase pupa berwarna kuning muda yang secara perlahan berubah menjadi cokelat kehitaman.

Fase pupa mulai terjadi 5–6 hari setelah telur terparasit. Fase ini membutuhkan waktu 1–2 hari. Imago parasitoid muncul dengan cara membuat lubang dari *chorion* telur inang. Imago muncul pada hari ke-8, setelah muncul imago segera berkopulasi. Umur imago 4–5 hari di luar telur inang dapat dilihat pada Gambar 14 (Widiaswara, 2017).

Tabel 2. Siklus *Trichogramma* sp. dari telur sampai imago

No	Fase	Siklus Hidup
1	Telur	1 – 2 hari
2	Larva instar 1–2	3 – 4 hari
3	Larva instar 3–4	4 – 5 hari
4	Pre pupa – pupa	8 – 1 hari
5	Imago	4 – 5 hari

Sumber: PT LPI (2022).



Gambar 14. Siklus hidup *Trichogramma* sp. dari telur sampai dengan imago (Sumber: PT LPI 2022).

### 3.3.3 Inang parasitoid (*Corcyra cephalonica*)

*Corcyra cephalonica* dikenal sebagai ngengat beras ataupun hama gudang pada (Gambar 15). Ngengat *Corcyra* mempunyai warna kelabu coklat dan agak pucat, panjang tubuh kurang lebih 11 – 12 mm. Apabila sayap direntangkan lebar dari ujung ke ujung sayap antara 12 – 15 mm. *Corcyra* mempunyai telur berbentuk bulat dengan diameter 0,5 mm berwarna putih kelabu. Ulat *Corcyra* mempunyai

warna kelabu keputih putihan sampai agak coklat dan panjang pada pertumbuhan penuh antara 13 – 17 mm. Sedangkan pupa *Corcyra* mempunyai warna putih kecoklat–coklatan berada dalam kokon dan panjangnya 8 – 10 mm. Inang ngengat *Corcyra* adalah beras, jagung giling, tepung jagung, biji sereal lain, dan biji kacang. Musuh alami ngengat *Corcyra* semut sebagai predator telur dan diparasit oleh *Trichogramma* sp. Beberapa jenis tungau diketahui dapat memangsa telur *Corcyra* (Wagiman, 2015)



Gambar 15. Imago *Corcyra cephalonica*

Menurut Fajar (2016) klasifikasi *Corcyra cephalonica* sebagai berikut:

Kingdom : Animalia

Phillum : Arthropoda

Class : Insecta

Ordo : Lephidoptera

Sub ordo : Mikrolepidoptera

Famili : Pyralididae

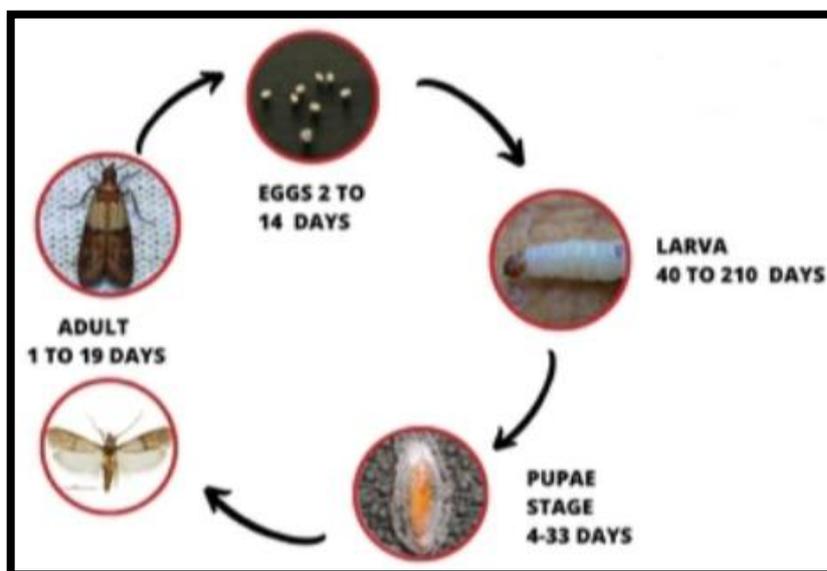
Genus : *Corcyra*

Spesies : *Corcyra cephalonica* Stantion

### 3.3.4 Daur hidup *Corcyra cephalonica*

Daur hidup optimum *Corcyra cephalonica* selama 26–27 hari pada 30–33,5 C dengan kelembapan 70%. Imago berwarna coklat agak pucat dengan ukuran panjang tubuhnya sekitar 11–12 mm. Imago dapat menghasilkan telur sebanyak 400 butir, warna telur putih kekuningan dan bertekstur halus. Bentuknya lonjong dengan panjang sekitar 0,3 x 0,5 mm, menempel pada bahan pangan atau serat karung dipenyimpanan. Telur akan menetas dan menjadi larva setelah 10 hari.

Larva berwarna krim–putih kecuali bagian kapsul kepala dan protoraks berwarna coklat. Panjang tubuh larva kurang lebih 17 mm, selanjutnya, larva tersebut menjadi kepompong setelah 9 hari. Kepompongnya berwarna kuning coklat, panjangnya sekitar 8 mm, kepompong terletak dalam kokon yang berwarna putih, kepompong kemudian akan menjadi ngengat setelah 7 hari. Imago berwarna agak pucat dengan ukuran panjang tubuhnya sekitar 11–12 mm. Panjang sayap apabila direntangkan sekitar 11–15 mm. Tepi bagian atas sayapnya sama sekali tidak ada bercak tetapi mempunyai vena yang agak gelap. Tepi bagian atas sayap yang belakang dari kupu–kupu jantan berwarna gelap (Safitri, 2015).



Gambar 16. Siklus hidup *Corcyra cephalonica*. dari telur sampai dengan imago  
Sumber: Safitri, 2015.