

## BAB II

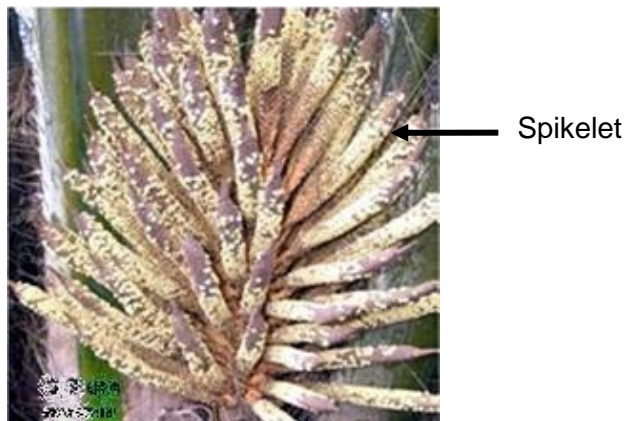
### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Bunga Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis*)

Kelapa sawit mulai berbunga pada umur sekitar 2 tahun. Pada waktu bunga mekar, suhu didalam pembungaan meningkat 5-10°C dan bunga mengeluarkan bau seperti adas *Foeniculum vulgare* Mill (Apiaceae) yang kuat. Ujung putik mekar memiliki 3 cuping berambut seperti sabit. Bunga pertama yang membuka adalah bunga terletak di dasar spikelet (Meliala, 2008). Bunga jantan dan bunga betina mekar, mengeluarkan bau yang menyengat. Bunga jantan mekar memiliki bau yang lebih kuat dibandingkan dengan bunga betina mekar. Hal ini disebabkan oleh senyawa volatil yang dikeluarkan oleh bunga jantan lebih banyak. Senyawa volatil yang dihasilkan oleh bunga kelapa sawit pada umumnya diketahui sebagai kairomon. Senyawa volatil yang diproduksi dan dilepaskan oleh bunga kelapa sawit berfungsi untuk menarik serangga yang menguntungkan untuk reproduksi kelapa sawit, yakni agar serangga penyerbuk berkunjung dan menyerbuki bunga kelapa sawit (Prasetyo dan Agus, 2012).

##### 2.1.1 Bunga Jantan

Bunga kelapa sawit yang berjenis kelamin jantan memiliki bentuk yang ramping memanjang, ujung kelopak bunganya agak meruncing (Gambar 1).



Gambar 1. Bunga jantan kelapa sawit (Kouakou *et al.*, 2014)

Tangkai bunga jantan berukuran lebih panjang daripada bunga betina dengan bentuk tangkai yang lonjong. Tandan bunga jantan terbungkus oleh seludang bunga yang akan pecah menjelang waktu bunga jantan mekar. Pada hari pertama setelah kelopak terbuka, tepung sari keluar dari bagian ujung tandan bunga, pada hari kedua di bagian tengah, sedangkan pada hari ketiga

dibagian bawah tandan. Pada hari ketiga keluarnya tepung sari, bunga jantan juga akan mengeluarkan bau yang spesifik. Hal ini menandakan bunga jantan sedang aktif dan tepung sari dapat dipergunakan atau dapat diambil untuk penyerbukan buatan (Sitepu, 2008).

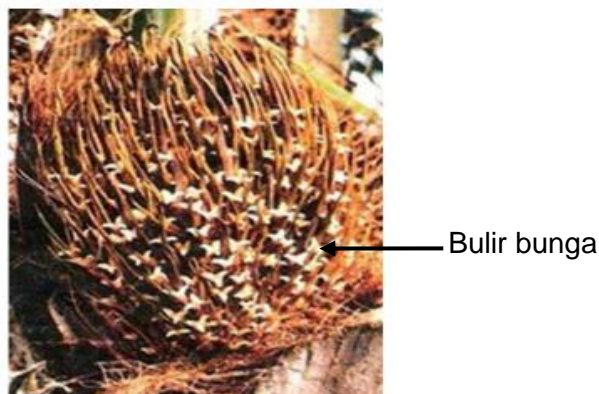
Jumlah bunga jantan mekar menjadi penentu besarnya populasi kumbang penyerbuk dan jenis-jenis serangga penyerbuk lainnya, karena serbuk sari bunga jantan merupakan sumber pakan kumbang penyerbuk dan serangga lainnya, habitat tempat melakukan aktivitas biologi kumbang, termasuk berkembangnya satu generasi kumbang penyerbuk. Pada tanaman kelapa sawit yang masih muda, ada kecenderungan bahwa jumlah bunga jantan masih sedikit, tetapi dengan bertambahnya umur tanaman maka jumlah bunga jantan akan semakin banyak (Kahono *et al.*, 2012).

Tiap tandan bunga kelapa sawit mempunyai tangkai sepanjang 30-45 cm, yang mendukung banyak spikelet yang tersusun spiral. Spikelet yaitu bagian runcing yang terdapat pada tandan bunga jantan kelapa sawit. Tandan bunga sawit awalnya tertutup oleh dua lapis seludang berserat. Enam minggu sebelum mekar, seludang bagian luar akan pecah dan 2 atau 3 minggu kemudian seludang bagian dalam ikut pecah sehingga tandan bunga akan membuka. Jumlah spikelet bunga kelapa sawit berbeda pada setiap umur tanaman. Semakin tua umur tanaman kelapa sawit maka jumlah spikelet akan semakin meningkat dari sekitar 60 spikelet pada umur 3 tahun menjadi sekitar 150 spikelet pada umur 10 tahun (Tandon *et al.*, 2001).

Ciri-ciri bunga jantan kelapa sawit yang sedang mekar adalah bunga berwarna kuning, mengeluarkan aroma yang menjadi penarik bagi kumbang *E. kamerunicus* dan pada permukaan spikelet bunga banyak terdapat serbuk sari (Corley dan Tinker, 2003). Bunga jantan melepaskan senyawa volatil berupa asam undekanoat, asam palmitat, estragola, asam 2-noninoat, asam kloroasetat, 4-tetra desil ester, dan 1-dodecyne (Rahayu, 2009).

### **2.1.2 Bunga Betina**

Bunga betina kelapa sawit memiliki kekhasan pada bentuknya yang oval membulat. Ujung kelopak bunganya pun tampak rata. Tandan bunga betina berukuran panjang 24-45 cm (Gambar 2).



Gambar 2. Bunga betina kelapa sawit (Kouakou *et al.*, 2014)

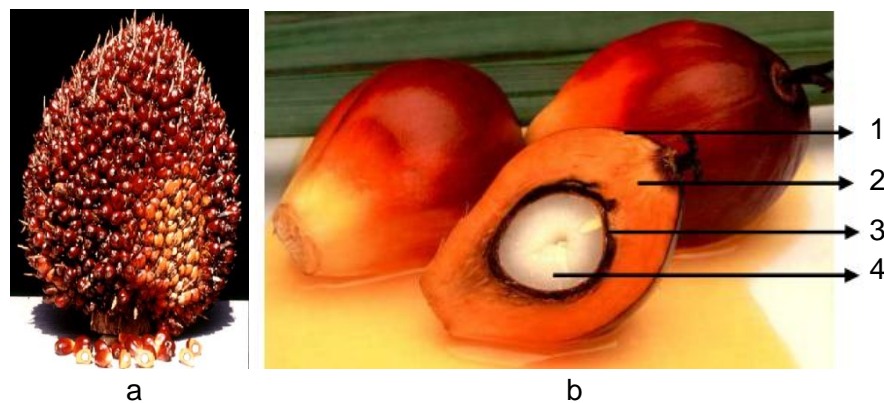
Pada tandan bunga betina terdapat 700-6000 bulir bunga betina tergantung pada lokasi dan umur tanaman (Tandon *et al.*, 2001). Waktu yang diperlukan agar semua bunga betina mekar pada setiap tandan bunga betina sekitar 3 hari yang dimulai dari bagian pangkal tandan: biasanya 15% pada hari pertama, 60% mekar pada hari kedua, dan sisanya 15% mekar pada hari ketiga (Prasetyo dan Agus, 2012).

Tingkat perkembangan bunga betina dapat diketahui dari perbedaan warnanya. Pada hari pertama setelah mekar akan berwarna putih, sedangkan pada hari kedua berubah menjadi kuning gading. Pada hari ketiga warna bunga berubah menjadi agak kemerahan (jingga) dan akhirnya pada hari keempat menjadi merah kehitaman. Masa mekarnya bunga betina adalah 36-48 jam, sedangkan waktu yang tepat untuk melakukan penyerbukan yaitu pada hari kedua dengan rata-rata 82% bunga telah membuka semua (Sitepu, 2008).

Bunga betina kelapa sawit yang sedang mekar ditandai dengan robeknya seludang bunga dikarenakan oleh adanya desakan pertumbuhan ukuran bunga. Namun, pecahan atau sabut dari seludang bunga masih membungkus bunga betina. Perbungaan tersusun berlapis dari permukaan atas dilanjutkan sederetan perbungaan yang tersembunyi dibawahnya. Dalam satu perbungaan, biasanya sebagian besar bunga betina mekar bersamaan atau dalam beberapa hari saja. Terlihat di permukaan calon buah, kepala putik yang berbentuk bintang empat berwarna putih dan terasa lengket bila diraba. Bunga betina mekar beraroma lebih lembut daripada bunga jantan mekar (Kahono *et al.*, 2012). Bunga betina kelapa sawit menyintesis senyawa volatil yaitu asam palmitat, farnesol, dan squalen (Rahayu, 2009).

## 2.2 Buah Kelapa Sawit

Buah normal merupakan buah yang berkembang sempurna dengan bagian-bagian buah yang meliputi eksokarp, mesokarp, dan inti (kernel) (Gambar 3). Buah normal menunjukkan keberhasilan serbuk sari dalam membuahi sel telur (Widiastuti, 2008). Buah partenokarpi yaitu buah yang berkembang tanpa inti dapat disebabkan karena fertilisasi tidak terjadi atau karena faktor eksternal seperti suhu, kekurangan hara, atau infeksi hama dan penyakit. Bagian eksokarp, mesokarp, dan endokarp buah ini berkembang tanpa diikuti perkembangan inti dan embrio. Buah infertil adalah buah yang tidak berkembang (Corley dan Tinker, 2003).



Gambar 3. Kelapa Sawit; a. Tandan buah segar, b. Biji buah, (1. eksokarp, 2. mesokarp, 3. endokarp, 4. Inti/ kernel) (Kurniawan, 2010)

Pembentukan buah kelapa sawit yang dikaitkan dengan populasi kumbang *E. kamerunicus* dan jenis penyerbuk lainnya yang mendukung proses penyerbukannya, memerlukan pengetahuan keanekaragaman penyerbuk, seleksi jenis penyerbuk potensial melalui evaluasi perilaku dan kesesuaian antara morfologi serangga dan biologi reproduksi bunga. Pada perkebunan kelapa sawit dengan populasi kumbang tinggi, *fruit set* paling banyak dipengaruhi oleh kumbang. Sebaliknya, perkebunan dengan populasi kumbang rendah, maka peran jenis serangga penyerbuk lainnya menjadi lebih besar dalam *fruit set* kelapa sawit (Kahono *et al.*, 2012). *Fruit set* suatu tandan adalah 80%, artinya dalam satu tandan tersebut persentase buah yang jadi adalah 80% sedangkan buah yang partenokarpi adalah 20%. *Fruit set* yang baik pada tanaman kelapa sawit adalah diatas 75%. Semakin tinggi *fruit set*, maka berat, kualitas dan

ukuran tandan akan semakin meningkat, sedangkan ukuran buah semakin kecil (Prasetyo dan Agus, 2012).

### **2.3 Penyerbukan Kelapa Sawit**

Penyerbukan adalah proses perpindahan tepung sari dari anther ke pistil atau stigma, yang merupakan proses perkawinan (*fertilisasi*) untuk menghasilkan biji sebagai alat perkembangbiakan tumbuhan. Pembentukan biji selalu melalui proses pembentukan buah yang dimanfaatkan oleh manusia maupun hewan, sehingga proses penyerbukan merupakan proses yang sangat penting bukan hanya bagi tumbuhan itu sendiri, tetapi juga bagi makhluk hidup lainnya. Karena tumbuhan tidak dapat bergerak melakukan perkawinan untuk melaksanakan reproduksi seksual maka tumbuhan membutuhkan sarana bantuan dari luar untuk membantu proses pemindahan tepung sari dari organ kelamin jantan ke stigma sebagai organ kelamin betina (Widhiono, 2015).

Bunga jantan dan bunga betina kelapa sawit dijumpai secara terpisah pada satu tanaman. Namun, bunga jantan dan bunga betina sangat jarang atau tidak pernah mekar secara bersamaan (Rahmadani dan Achmad, 2015). Oleh karena itu, bunga betina diserbuki oleh polen yang berasal dari tanaman kelapa sawit yang lainnya (Balit Palma, 2015). Perkembangan bunga jantan dan betina yang berbeda tersebut menyebabkan tanaman kelapa sawit memerlukan perantara yang mampu memindahkan serbuk sari dari bunga jantan ke bunga betina yang sedang mekar (Rahmadani dan Achmad, 2015).

### **2.4 Serangga *Elaeidobius kamerunicus***

*Elaeidobius kamerunicus* adalah serangga penyerbuk kelapa sawit. Introduksi *E. kamerunicus* dari Malaysia ke Indonesia pada tahun 1982 dilakukan atas prakarsa PT. Perusahaan Perkebunan London Sumatera bekerja sama dengan Pusat Penelitian Kelapa Sawit Marihat (Mangoensoekarjo dan Semangun, 2003). Kumbang ini memiliki ukuran tubuh dengan panjang lebih kurang 4 mm dan lebar lebih kurang 1,5 mm, berwarna coklat kehitaman (Gambar 4) (Erniwati dan Kahono, 2012).

Tubuh serangga *E. kamerunicus* memiliki bulu-bulu halus pada bagian abdomen. Pada bulu tersebut serbuk sari melekat. Ketika serangga *E. kamerunicus* berpindah menuju bunga betina maka serbuk sari yang terdapat pada tubuh kumbang jatuh pada kepala putik. Pada saat itu terjadi proses

penyerbukan. Kumbang ini aktif antara pukul 09.00 - 11.00, terlihat seperti nyamuk yang beterbangan (Lubis *et al.*, 1989 dalam Hasibuan 2017).



Gambar 4. *E. kamerunicus*; a. jantan, b. betina (Walker, 2011)

*Elaeidobius kamerunicus* merupakan tipe serangga yang memiliki metamorfosis sempurna, pada tipe ini serangga pra-dewasa yaitu larva dan pupa, biasanya memiliki bentuk yang sangat berbeda dengan serangga dewasa (imago). Larva merupakan fase yang sangat aktif makan, sedangkan pupa merupakan tempat peralihan yang dicirikan dengan terjadinya perombakan dan penyusunan kembali alat-alat tubuh baik bagian dalam dan luar tubuh. Berbeda dengan perkembangan paurometabola dan hemimetabola. Pada perkembangan holometabola sayap berkembang secara internal dari kelompok sel dorman yang disebut tunas sayap (Jumar, 1997).

*Elaeidobius kamerunicus* hanya dapat makan dan berkembangbiak dengan sempurna pada bunga jantan kelapa sawit dan serangga ini tidak berbahaya pada tanaman lainnya (Hutauruk *et al.*, 1982). Dampak positif yang dapat diperoleh dari penyebaran *E. kamerunicus* yaitu dapat berfungsi sebagai serangga penyerbuk yang efektif, dapat berkembang biak dengan baik sehingga tidak memerlukan penyebaran ulang, daya sebarannya cukup besar, dan pembuahan dapat mencapai bunga betina yang terletak pada tandan bagian dalam sehingga lebih sempurna (Mangoensoekarjo dan Semangun, 2003).

Perbedaan jumlah populasi kumbang *E. kamerunicus* dan jumlah spikelet disebabkan oleh umur tanaman. Jumlah spikelet bunga kelapa sawit berbeda pada setiap umur tanaman. Semakin tua umur kelapa sawit maka jumlah spikelet akan semakin meningkat dari sekitar 60 spikelet pada umur 3 tahun menjadi sekitar 150 spikelet pada umur 10 tahun (Tandon *et al.*, 2001). Kumbang

*E. kamerunicus* betina pada bunga jantan kelapa sawit lebih dominan di bandingkan kumbang jantan (Sholehana, 2010). Laju reproduksi bersih kumbang *E. kamerunicus* adalah 3. Nilai ini menunjukkan bahwa ada 3 keturunan betina yang akan menggantikan induk betina. Banyaknya jumlah kumbang betina dibandingkan bunga jantan akan meningkatkan populasi pada keturunan berikutnya (Sholehana, 2010).

Kehidupan kumbang ini bergantung pada bunga jantan kelapa sawit. Pada saat *E. kamerunicus* berada di bunga jantan dan merayap pada spikelet, butiran polen yang melekat pada tubuhnya akan jatuh pada stigma disaat kumbang mengunjungi bunga betina untuk mengambil nektar. Adanya *E. kamerunicus* pada perkebunan sawit dapat memberikan keuntungan bagi produktivitas kelapa sawit, diantaranya dapat meningkatkan produksi minyak dan nilai *fruit set*. Nilai ini dapat dicapai dengan adanya populasi kumbang *E. kamerunicus* minimum sekitar 20.000 ekor per hektar (Balit Palma, 2015).

Serangga *E. kamerunicus* memiliki keistimewaan yaitu (Simatupang, 2014) :

1. meningkatkan produksi karena meningkatnya persentase buah jadi pada tandan sehingga berat tandan bertambah 15-20%. Dengan makin banyaknya buah yang jadi maka persentase inti (kernel) yang dihasilkan meningkat,
2. meningkatkan rendeman inti,
3. dapat menghemat biaya tenaga kerja untuk penyerbukan, khususnya pada daerah dengan tenaga kerja yang sedikit, dan
4. dapat dipindahkan dari berbagai fase perkembangan hidupnya seperti telur, larva, pupa dan imago ke daerah-daerah dengan tingkat populasi *E. kamerunicus* rendah.