

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Klasifikasi Tanaman Kelapa Sawit

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan tanaman utama penghasil minyak nabati yang mempunyai produktivitas lebih tinggi dari pada tanaman penghasil minyak nabati lainnya. Berdasarkan asal-usulnya kelapa sawit diperkirakan berasal dari Nigeria, Afrika Barat. Pertama kali diperkenalkan di Indonesia oleh pemerintah Belanda pada tahun 1848. Usaha perkebunan kelapa sawit dirintis oleh seseorang dari Belgia yang bernama Adrien Hallet.

Perkebunan

kelapa sawit pertama di Indonesia berlokasi di Pantai Timur Sumatera (Deli) dan Aceh. Luas areal perkebunannya mencapai 5.123 ha (Adi, 2012).

Tanaman kelapa sawit diklasifikasikan sebagai berikut: Divisi : *Embryophyta*, Kelas : *Angiospermae*, Ordo : *Monocotyledone*, Famili : *Arecaceae* (dahulu disebut *Palmae*), Subfamili : *Cocoideae*, Genus : *Elaeis*, Spesies : 1. *Elaeis guineensis* Jacq, 2. *Elaeis oleifera* (H.B.K) Cortes, 3. *Elaeis odora* Sumber : Pahan (2006).

Tanaman kelapa sawit bersifat *monoecious* atau berumah satu. Bunga jantan memiliki bentuk lancip dan panjang, sedangkan bunga betina terlihat lebih besar terutama saat sedang mekar (Syamsulbahri, 1996). Buah kelapa sawit tersusun dari kulit buah yang licin dan keras (*epicrap*), daging buah (*mesocrap*) dari susunan serabut (*fibre*) dan mengandung minyak, kulit biji (*endocrap*)

atau cangkang atau tempurung yang berwarna hitam dan keras, daging biji (*endosperm*) yang berwarna putih dan mengandung minyak, serta lembaga (*embryo*).

Kelapa sawit memiliki banyak jenis, yaitu kelapa sawit dibagi menjadi *Dura*, *Pisifera*, dan *Tenera*. *Dura* memiliki buah dengan cangkang tebal sehingga dianggap memperpendek umur tanaman. *Pisifera* buahnya tidak memiliki cangkang dan bunga betinanya steril sehingga sangat jarang menghasilkan buah. *Tenera* adalah hasil dari persilangan dari *Dura* dan *Pisifera*. Jenis *Tenera* dianggap bibit unggul sebab melengkapi kekurangan masing-masing induk dengan sifat cangkang buah tipis namun bunga betinanya tetap *fertile* (Setyamidjaja, 2006).

Kelapa sawit tumbuh baik pada daerah beriklim tropis ( $15^{\circ}$  LU- $15^{\circ}$  LS), suhu antara 24-32°C, kelembaban udara yang tinggi berkisar 80-90%, dan curah hujan 200 mm per tahun (Lubis, 1992). Sifat fisik tanah yang baik untuk tanaman kelapa sawit adalah ketebalan tanah (*solum*) 80 cm, bertekstur lempung berpasir, struktur tanah kuat, drainase yang baik, dan memiliki kandungan unsur hara yang tinggi (Sunarko, 2009). Tanaman kelapa sawit tumbuh baik pada kawasan dengan curah hujan tahunan sekitar 2000 mm dan menyebar merata sepanjang tahun (Hartley, 1988).

## **2.2 CPO (*Crude Palm Oil*)**

CPO (*Crude Palm Oil*) dan inti sawit merupakan bahan antara industri olahan kelapa sawit dimana kualitasnya menentukan dayagunanya untuk diolah menjadi produk akhir industri dan konsumen rumah tangga seperti olein, stearin, minyak goreng, margarin, *shortening*, minyak inti sawit, kosmetik, sabun, detergen, shampo (Buana, 2003).

Pada pembuatan minyak goreng terlebih dahulu tandan buah segar kelapa sawit diproses untuk pembuatan CPO sering disebut minyak mentah atau minyak kasar. Minyak kasar tersebut sebelum dapat digunakan sebagai minyak goreng harus terlebih dahulu mengalami berbagai tahap rantai pengolahan. CPO yang dikumpulkan dari hasil pengepresan dialirkan ke tangki klarifikasi. Kemudian dipanaskan untuk mengurangi kadar airnya, lalu dimasukkan kedalam pengering vakum sehingga kadar airnya berkurang. Kotoran-kotoran dalam minyak dipisahkan dengan sistem pengendapan (*settling*) dan pemusingan. Hasil minyak sawit mentah disimpan dalam tangki-tangki penyimpanan. (Winarno, 1999).

### **2.3. Proses Pengolahan TBS menjadi CPO**

Proses yang dilalui dalam pengolahan TBS menjadi CPO adalah penimbangan, perebusan, pemipilan, pengadukan dan pelumatan, pengepresan, penyaringan serta pemurnian.

#### **2.3.1. Penimbangan**

Sebelum masuk ke *loading ramp*, TBS ditimbang terlebih dahulu. Penimbangan bertujuan untuk mengetahui berat muatan (TBS) yang diangkut sehingga mempermudah dalam proses perhitungan atau pembayaran hasil panen serta memudahkan dalam proses pengolahan selanjutnya. TBS yang sudah ditimbang kemudian diperiksa dan disortir terlebih dahulu, terutama dalam tingkat kematangan buah menurut fraksi- fraksinya. Fraksi dengan kualitas yang diinginkan adalah fraksi 2 dan 3. Karena tingkat rendemen minyak yang dihasilkan pada fraksi tersebut maksimum, sedangkan kandungan asam lemak bebas (*free fatty acid*) minimum (Pardamean, 2012).

### **2.3.2. Loading ramp**

TBS yang sudah selesai ditimbang selanjutnya dibongkar di *loading ramp* dengan menuang langsung dari truk. *Loading ramp* merupakan suatu bangunan dengan lantai berupa kisi-kisi pelat besi berjarak 10 cm dengan kemiringan 45 derajat. Berfungsi untuk memisahkan kotoran berupa pasir, kerikil dan sampah yang terikut dalam TBS. *loading ramp* dilengkapi pintu-pintu keluaran yang digerakkan secara hidrolisis sehingga memudahkan dalam pengisian TBS ke dalam *lori* untuk proses selanjutnya. Setiap *lori* memuat 2,5 – 2,75 ton (*lori* kecil) dan 4,5 ton TBS (*lori* besar) (Adi, 2012).

### **2.3.3. Perebusan TBS**

Buah sawit kemudian direbus dalam suatu tempat perebusan (*sterilizer*) atau dalam ketel rebus. Perebusan dilakukan dengan cara mengalirkan uap panas selama 1 jam atau tergantung dengan besarnya uap. Perebusan yang terlalu lama dapat menurunkan kadar minyak dan pemucatan kernel. Sebaliknya, perebusan dalam waktu yang terlalu pendek menyebabkan semakin banyak buah yang tidak rontok dari tandannya. Menurut Adi (2012) Tujuan dilakukannya perebusan tandan buah segar pada pabrik pengolahan kelapa sawit yaitu:

#### **a. Menghentikan aktivitas enzim**

Buah yang dipanen mengandung enzim *lipase* dan *oksidase* yang tetap bekerja dalam buah sebelum sebelum enzim itu dihentikan dengan pelaksanaan tertentu. Enzim *lipase* bertindak sebagai katalisator dalam pembentukan *trigliserida* dan kemudian memecahkannya kembali menjadi asam lemak bebas (ALB).

b. Menurunkan kadar air

Sterilisasi buah dapat menurunkan kadar air buah dan inti, yaitu dengan cara penguapan baik pada saat penguapan maupun saat sebelum pemipilan. Penurunan kandungan air buah menyebabkan penyusutan buah sehingga terbentuk rongga kosong pada perikarp yang mempermudah proses pengempaan.

c. Melepaskan serat dari biji

Perebusan buah yang tidak sempurna dapat menimbulkan kesulitan pelepasan serat dari biji dalam *polishing drum*, yang menyebabkan pemecahan biji lebih sulit dalam alat pemecahan biji. Penetrasi uap yang cukup baik akan membantu proses pemisahan serat perikarp dari biji yang dipercepat oleh proses hidrolisis. Apabila serat tidak lepas, maka lignin yang terdapat diantara serat akan menahan minyak.

d. Membantu proses pelepasan inti dari cangkang

Perebusan yang sempurna akan menurunkan kadar air biji hingga 15%. Kadar air biji susut sedangkan tempurung biji tetap, maka terjadi inti yang lekang dari cangkang.

e. Menguraikan zat- zat lendir dari daging buah

Jika tidak diuraikan zat lendir akan menghambat pemisahan minyak dan air dalam proses klarifikasi.

#### 2.3.4. Pemipilan

Pada proses ini, buah yang telah direbus diangkut dengan dua cara yaitu *hosting crane* dan *happering*. Cara pertama dilakukan dengan menggunakan *hoisting crane* dan dituang ke dalam *tresher* melalui *hooper* yang berfungsi untuk menampung buah rebus. Sementara cara kedua dilakukan dengan menggunakan *happering* yang kemudian diangkut dengan *elevator (auto feeder)*. Pada proses ini, tandan buah segar yang telah direbus kemudian dirontokkan atau dipisahkan dari janjangnya. Pemipilan dilakukan dengan membanting buah dalam drum putar dengan kecepatan putaran 23- 25 rpm. Buah yang terpisah akan jatuh melalui kisi- kisi dan ditampung oleh *fruit elevator* dibawa dengan *distributing conveyer* untuk didistribusikan ke unit-unit *digester* (Adi, 2012). Di dalam *digester*, buah diaduk dan dilumat untuk memudahkan daging buah terpisah dari biji. *Digester* terdiri dari tabung silinder yang berdiri tegak yang di dalamnya dipasang pisau- pisau pengaduk sebanyak 6 tingkat yang di ikatkan pada poros dan digerakkan oleh motor listrik. Untuk memudahkan proses pelumatan, diperlukan panas 90- 95<sup>0</sup>C yang diberikan dengan cara menginjeksikan uap 3 kg/cm<sup>2</sup> langsung atau melalui mantel. Proses pengadukan/pelumatan berlangsung selama 30 menit. Setelah masa buah dari proses pengadukan selesai, kemudian dimasukkan ke dalam alat pengepresan (*screwpress*) (Pardamean, 2012).

### **2.3.5. Pengepresan**

Pengepresan berfungsi untuk memisahkan minyak kasar (*crude oil*) dari daging buah (*pericarp*). Masa yang keluar dari digester diperas dalam *screwpress* pada tekanan 50 – 60 bar dengan menggunakan air pembilas. Suhu yang digunakan berkisar 90 – 95<sup>0</sup>C, dari pengepresan tersebut, akan diperoleh minyak kasar, ampas dan biji (Pardamean, 2012).

### **2.3.6 Penyaringan**

Minyak kasar (*crude oil*) yang dihasilkan kemudian disaring menggunakan *vibrating screen*. Penyaringan bertujuan untuk memisahkan beberapa bahan asing, seperti pasir dan serabut yang masih mengandung minyak dan dapat dikembalikan *kedigester*. *Vibrating screen* terdiri dari 2 tingkat saringan dengan luas permukaan 2 m<sup>2</sup>. Tingkat atas menggunakan saringan ukuran 20 mesh, sedangkan tingkat bawah memakai saringan 40 mesh. Minyak yang telah disaring kemudian ditampung ke dalam *crude oil tank* (COT). Suhu didalam COT dipertahankan berkisar 90- 95<sup>0</sup>C agar kualitas minyak yang terbentuk tetap baik.(Pardamean, 2012).

### **2.3.7. Permurnian**

Tahap selanjutnya, minyak dimasukan ke dalam tangki klarifikasi. Prinsip dari proses pemurnian minyak didalam tangki pemisah adalah melakukan pemisahan bahan berdasarkan berat jenis bahan sehingga campuran minyak kasar dapat terpisah dari air. Pada tahapan ini, dihasilkan 2 jenis bahan yaitu *crude oil* dan *slude*.Minyak kasar yang dihasilkan kemudian ditampung sementara di dalam *oil tank*.

Minyak kemudian dimurnikan menggunakan *purifier*. Tujuannya untuk mengurangi kadar kotoran dan kadar air yang terdapat pada minyak berdasarkan atas perbedaan densitas dengan menggunakan gaya *sentrifugal*. *Sludge* yang dihasilkan dari *clarifier* tank kemudian dialirkan ke dalam *decanter*. Di dalam alat ini terjadi *light phase*, *heavy phase* dan *solid*. *Light phase* yang dihasilkan kemudian dialirkan kembali ke dalam *crude oil tank*, sedangkan *heavy phase* akan ditampung dalam bak tampungan (*fat fit*).

*Sludge* yang dihasilkan dari *clarifier* tank kemudian dialirkan ke dalam *decanter*. Di dalam alat ini, terjadi pemisahan antara *light phase*, *heavy phase* dan *solid*. *Light phase* yang dihasilkan kemudian akan dialirkan kembali ke dalam *crude oil tank*, sedangkan *heavy phase* akan ditampung dalam bak penampungan (*fat fit*). *Solid* atau padatan yang dihasilkan akan diolah menjadi pupuk atau bahan penimbun. Minyak yang keluar dari *purifier* masih mengandung air. Untuk mengurangi kadar air tersebut, minyak dipompakan ke *vacuum drier*. Disini, minyak disemprot dengan menggunakan *nozzle* sehingga campuran minyak dan air tersebut akan pecah. Hal ini akan mempermudah pemisahan air dalam minyak. Minyak yang memiliki tekanan uap lebih rendah dari air akan turun kebawah dan kemudian dialirkan ke *storage tank* (Pardamean, 2012).

### **2.3.8. Penyimpanan**

CPO yang dihasilkan kemudian dialirkan kedalam *storage tank* (tangki timbun). Suhu simpan dalam *storage tank* dipertahankan antara 45- 55<sup>0</sup>C. Tujuannya agar kualitas CPO yang dihasilkan tetap terjamin sampai waktu pengiriman. (Pardamean, 2012).

### **2.4. Mutu CPO (*Crude Palm Oil*)**

Kualitas merupakan faktor utama produsen sebelum membeli barang dan jasa, sehingga kualitas merupakan faktor utama dalam keberhasilan suatu produk dipasaran. Produsen yang baik tentu akan mempertahankan mutu supaya tidak terlalu banyak variasi. Kualitas suatu produk ditentukan oleh mutu suatu produk tersebut. Segala ciri yang mendukung persyaratan disebut karakteristik kualitas. Ciri- ciri itu bisa berupa ukuran, fungsi, sifat kimia, daya tahan hidup dan yang lainnya (Astuti (2007) *cit.* Julia (2009)).

Mutu minyak kelapa sawit bisa diukur dengan angka- angka dari minyak sawit itu sendiri. Beberapa kriteria yang bisa digunakan untuk mengukur kualitas minyak kelapa sawit harus dipahami benar oleh produsen jika ingin produknya diterima oleh konsumen, terutama konsumen luar negeri. Kadar asam lemak bebas (ALB), kadar air dan kadar kotoran merupakan kriteria untuk melihat mutu CPO (Julia, 2009).

1. Asam lemak bebas (ALB) adalah asam yang dibebaskan pada hidrolisis lemak. ALB tinggi adalah suatu ukuran ketidak beresan dalam panen dan pengolahan.

2. Kadar air adalah bahan yang menguap yang terdapat dalam minyak sawit pada pemanasan 105<sup>0</sup>C. kadar air tinggi diatas 0,1% membantu hidrolisis .

3. Kadar kotoran adalah bahan- bahan yang tak larut dalam minyak, yang dapat

disaring setelah minyak dilarutkan dalam suatu pelarut dalam kepekatan 10%. Untuk memperoleh minyak sawit dengan standar serta mutu yang baik, maka perlu diperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi mutu produksi, terutama ALB dalam minyak kelapa sawit. ALB adalah faktor mutu yang paling cepat berubah selama proses terjadi, ALB dalam konsentrasi tinggi yang terikut dalam minyak kelapa sawit sangat merugikan (Julia, 2009).

Beberapa hal yang menyebabkan kadar ALB tinggi dalam minyak kelapa sawit menurut Julia (2009) antara lain:

1. Pemanenan buah sawit yang tidak tepat waktu
2. Keterlambatan dalam pengumpulan dan pegangkutan buah
3. Proses hidrolisa selama pemrosesan dipabrik.