

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Berdasarkan Statistik Indonesia Tahun 2020, produksi minyak sawit tahun 2019 sebesar 45.859.200 ton, dimana 35% berasal dari perkebunan rakyat (BPS, 2020). Kepemilikan perkebunan kelapa sawit dibagi menjadi tiga wilayah: perkebunan milik swasta, perkebunan milik perusahaan negara, dan perkebunan rakyat. Luas perkebunan kelapa sawit mencapai 11.118.795 hektar pada tahun 2016. Perkebunan swasta mencapai 5.754.718 hektar jumlah terbesar dibandingkan perkebunan rakyat 4.656.648 hektar dan perkebunan perusahaan publik 707.429 hektar (BPS, 2016).

Industri kelapa sawit merupakan salah satu sektor ekonomi terpenting di Indonesia. Kondisi geografis yang menguntungkan karena sangat cocok untuk perkebunan kelapa sawit. Prospek minyak sawit dalam perdagangan minyak nabati global juga mendorong pemerintah Indonesia untuk semakin memperkuat daya saing yang berkelanjutan dalam pengembangan perkebunan kelapa sawit. Pertumbuhan ini didukung oleh meningkatnya permintaan bahan baku di sektor berbeda. Dampak positif lainnya adalah terciptanya lapangan kerja bagi semua orang. Selain itu, kelapa sawit juga merupakan sumber bahan pangan dan energi sehingga kelangkaannya di pasar domestik berpengaruh sangat nyata bagi perekonomian dan kesejahteraan manusia (ITPC Hamburg, 2013).

Secara umum konversi minyak sawit menjadi minyak mentah atau *Crude Palm Oil* (CPO) melalui beberapa proses. Menurut Damanik dan Nugroho (2017) proses pengolahan kelapa sawit menjadi CPO dan inti sawit terdiri dari 7 stasiun yaitu: stasiun penimbangan, stasiun perebusan, stasiun panebah (*thresher*), stasiun pengepresan, stasiun pemurniaan minyak, stasiun pengolahan inti sawit, dan stasiun pembangkit tenaga.

Pengepresan minyak kelapa sawit merupakan tahapan penting dan faktor penentu keberhasilan dalam pengolahan Tandan Buah Segar (TBS). *Screw press*

berfungsi untuk mengekstraksi minyak (*Crude Palm Oil*) yang ada dalam daging buah (*mesocarp*) semaksimal mungkin dan nut pecah seminimal mungkin. Alat ini terdiri dari sebuah silinder (*press cylinder*) berlubang yang didalamnya terdapat dua buah ulir (*screw*) berlawanan arah yang berfungsi sebagai pendorong brondolan menuju *konus*. Tekanan kempa diatur oleh dua buah *konus* yang berada pada bagian ujung pengempa, dapat bergerak maju-mundur secara hidrolis, sehingga dengan adanya *screw* dan *konus* ini menciptakan tekanan yang sangat tinggi dalam proses ekstraksi. Proses ekstraksi ini juga harus memenuhi standar parameter kualitas *press* (Haris *et, al.*, 2023). Untuk mencapai produksi *Crude Palm Oil* (CPO) yang efisien, maka persyaratan pada stasiun pengepresan (*Pressing*) harus terpenuhi sehingga memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan.

Bedasarkan uraian sebelumnya, penulis tertarik untuk mengangkat Laporan Tugas Akhir Mahasiswa tersebut yang Berjudul “Mempelajari Stasiun Pengepresan pada Pengolahan Tandan Buah Segar (TBS) Kelapa Sawit di PTPN VII Unit Betung”

## 1.2 Tujuan

Adapun tujuan dari penulisan tugas akhir mahasiswa ini antara lain:

1. Mengetahui bagian-bagian mesin pengepresan;
2. Mempelajari proses pengepresan;
3. Mengetahui pengendalian *oil losses*;

## 1.3 Kontribusi

Adapun kontribusi dari penyusunan Laporan Tugas Akhir Mahasiswa ini antara lain:

1. Bagi Mahasiswa Mekanisasi Pertanian khususnya penulis, menambah ilmu pengetahuan serta memperluas wawasan sehingga dapat bersaing di dunia kerja khususnya di bidang Mekanisasi Pertanian.
2. Bagi Politeknik Negeri Lampung, sebagai referensi mengenai proses pengepresan Tandan Buah Segar Kelapa Sawit.
3. Bagi masyarakat, memberikan informasi mengenai proses pengepresan Tandan Buah Segar (TBS) kelapa sawit.

## 1.4 Keadaan Umum Perusahaan

### 1.4.1 Sejarah perusahaan

PT Perkebunan Nusantara VII didirikan berdasarkan Peraturan Pemerintah No.12 Tahun 1996, yang merupakan konsolidasi dari PT Perkebunan X (Persero) di Provinsi Lampung dan Sumatera Selatan, PT Perkebunan XXXI (Persero) Provinsi Lampung dan Sumatera Selatan, Proyek Pengembangan PT Perkebunan XI (Persero) di Kabupaten Lahat Provinsi Sumatera Selatan, dan Proyek Pengembangan PT Perkebunan XXIII (Persero) di Provinsi Bengkulu seperti yang dinyatakan dalam akta pendirian yang dibuat dihadapan Notaris Harun Kamil, S.H., No. 40 tanggal 11 Maret 1996 dan telah memperoleh pengesahan dari Menteri Kehakiman Republik Indonesia melalui Surat Keputusan No. C2- 8335. HT. 01. 01. TH. 96 tanggal 8 Agustus 1996 dan telah diumumkan dalam tambahan Berita Negara Republik Indonesia No.80 tanggal 4 Oktober 1996 (PTPN VII Unit Betung, 2023).

PTPN VII memiliki enam Pabrik Kelapa Sawit salah satunya yaitu PTPN VII UNIT BETUNG dengan kapasitas olah mencapai 45 ton/jam. Seluruh produk sawit PTPN VII di pasarkan untuk memenuhi kebutuhan lokal. Volume penjualan produk kelapa sawit PTPN VII pada tahun 2021 sebanyak 155.699 ton atau sebesar 0,33% dari total produksi minyak mentah kelapa sawit Indonesia yang mencapai 46,88 juta ton (PTPN VII Unit Betung, 2023)

Pabrik Kelapa Sawit (PKS) Betung mengelola satu jenis komoditi yaitu kelapa sawit, yang memiliki tanaman kelapa sawit seluas 3.162 hektar dan hasilnya berupa Tandan Buah Segar (TBS). Unit Betung juga memiliki dua pabrik untuk mengelola hasil tanaman kelapa sawit yaitu Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit (PPKS) kapasitas 45 ton/jam yang mengolah TBS menjadi *Crude Palm Oil* (CPO) dan Pabrik Pengolahan Inti Sawit (PPIS) kapasitas 100 ton/hari (PTPN VII Unit Betung, 2023)

Pabrik Kelapa Sawit (PKS) Betung merupakan tanah hak *Erfacht Ex. N.V. Maatschappij Tot Exploitatie Der Cultuur Ondernemingen Van Emoorman En Compagnie*, yang atas dasar undang-undang nasionalisasi No. 86 Tahun 1958 dan peraturan pemerintah nomor 19 tahun 1959. Tanah Hak *Erfacht* dimaksud menjadi tanah negara yang selanjutnya dikuasai dan dikelola oleh PTPN VII.

### 1.4.2 Visi dan Misi Perusahaan

Visi dan Misi perusahaan PTPN VII Unit Betung adalah sebagai berikut:

#### 1. Visi

Visi PT Perkebunan Nusantara VII menjadi perusahaan agribisnis yang tangguh dengan tata kelola yang baik.

#### 2. Misi

Misi dari PT Perkebunan Nusantara VII Unit Usaha Betung adalah sebagai berikut:

1. Menjalankan usaha perkebunan kelapa sawit dengan menggunakan teknologi budidaya dan proses pengolahan yang berkelanjutan, lestari dan ramah lingkungan;
2. Menghasilkan produksi bahan baku dan bahan jadi untuk industri yang bermutu tinggi untuk pasar domestik dan pasar ekspor;
3. Mewujudkan daya saing produk yang dihasilkan melalui tata kelola usaha yang efektif guna menumbuh kembangkan perusahaan;
4. Mengembangkan usaha industri yang terintegrasi dengan bisnis inti kelapa sawit dengan menggunakan teknologi terbaru;
5. Melakukan pengembangan bisnis berdasarkan potensi sumber daya yang dimiliki perusahaan;
6. Memelihara keseimbangan kepentingan *stake holders* untuk menciptakan lingkungan bisnis yang kondusif.

### 1.4.3 Letak geografis perusahaan

PT Perkebunan Nusantara VII Unit Usaha Betung terletak di KM 76 dari Palembang menuju Musi Banyuasin, iklim dan cuaca di Musi Banyuasin pada umumnya musim kemarau pada bulan Mei s/d bulan September. Serta berada pada koordinat 02° 50. 843' LS dan 104° 09.683'BT. Lokasi Unit usaha Betung terletak di :

1. Provinsi : Sumatera Selatan
2. Kabupaten : Musi Banyuasin
3. Kecamatan : Lais
4. Desa : Teluk Kijing

#### 1.4.4 Luas kebun dan luas pabrik

Luas areal pabrik kelapa sawit Betung  $\pm$  21 hektar beserta penampungan limbah cair dan kolam penampungan sementara air. Luas kebun perusahaan ini memiliki luas lahan sekitar 30.671,67 hektar dengan tenaga kerja sekitar 334 karyawan. Dengan cakupan lahan yang sangat luas, areal di Unit Usaha Betung dibagi menjadi 4 *Afdeling* (I,II,III dan IV).

#### 1.4.5 Struktur organisasi perusahaan

Struktur organisasi di pabrik kelapa sawit PT Perkebunan Nusantara VII Unit Usaha Betung adalah struktur organisasi garis dan staff. Pimpinan tertinggi dipegang oleh Menejer yang berwenang dan bertanggung jawab atas segala sesuatu yang berada di PKS PT Perkebunan Nusantara VII Unit Usaha Betung. Bagan struktur organisasi PTPN VII Unit Betung dapat dilihat pada Lampiran 1.

Tugas dan wewenang;

##### A. Menejer

Tugas dan Tanggung jawab:

1. Memimpin dan membina perusahaan secara efektif dan efisien untuk kelangsungan hidup perusahaan;
2. Mengawasi pekerjaan bawahan, serta memberikan saran-saran dan petunjuk yang baik;
3. Membina kemampuan bawahan melalui *training*, diskusi dan rapat kerja supaya diperoleh produktifitas yang tinggi demi menjamin tercapainya sasaran yang menjadi tanggung jawab;
4. Melaksanakan penerimaan, pengangkatan dan pemberhentian karyawan staf berdasarkan penentuan yang berarti;
5. Membina dan meningkatkan hubungan masyarakat, kesejahteraan sosial karyawan, staff dan keluarga;
6. Melaporkan penyimpangan yang disebabkan hal-hal diluar kekuasaan dengan jalan menganalisa kemungkinan yang diambil oleh direksi dengan megemukakan beberapa alternatif penyelesaian;
7. Meneliti rancangan anggaran belanja bagian atau *afdeling* untuk menyusun rancangan anggaran belanja unit perorangan, sehingga dicapai harga pokok dan biaya investasi yang wajar;

8. Mengendalikan pemakaian biaya dengan jalan membandingkan biaya nyata yang standar, dan untuk menghindari *devisiasi* pengeluaran biaya yang melebihi batas toleransi yang dibenarkan;
9. Meneliti, memberi petunjuk dan mengawasi pelaksanaan.

B. Masinis Kepala (MASKEP)

Tugas dan tanggung jawab :

1. Mengawasi dan merencanakan pekerjaan seluruh operasional pabrik supaya berlangsung efektif dan efisien;
2. Menilik pengembangan pabrik untuk peningkatan daya produktifitas unit perusahaan;
3. Mencapai target produksi sesuai dengan standar perusahaan;
4. Menuntut dan menilik seluruh aspek produksi yang ada di pabrik melalui semua tenaga kerja yang berada di bawah naungannya;
5. Menyusun biaya operasional, baik bulanan maupun tahunan;
6. Mengorganisir pekerjaan seluruh kegiatan agar bisa terselenggara secara sinergis, seksama, dan berhasil;
7. Membina hubungan kerjasama yang baik dengan pihak-pihak *eksternal*;
8. Merencanakan pola kegiatan operasional pabrik termasuk upaya pencegahan kecelakaan, kesehatan, keselamatan, dan dampak lingkungan;
9. Mengusahakan tercapainya sasaran pengolahan kelapa sawit dengan memperhatikan mutu, efisiensi, hasil analisa laboratorium, hasil pengolahan air, hasil pengolahan limbah, dan biaya produksi;
10. Membina kerjasama dengan bagian perawatan di lingkungan pabrik guna mendukung kelancaran proses produksi dan memperhatikan kualitas hasil produksi;
11. Merencanakan jadwal pengolahan sesuai dengan estimasi buah yang akan diterima dari kebun;
12. Melaksanakan pembinaan karyawan melalui pelatihan di tempat lokasi kerja dan tempat latihan khusus;
13. Merencanakan jumlah penggunaan tenaga kerja yang dibutuhkan dalam proses produksi minyak kelapa sawit;

14. Melakukan koordinasi dengan petugas perkebunan terutama mengenai pemanfaatan limbah pabrik, pemeriksaan mutu buah di *loading ramp*, dan penggunaan alat berat di dalam pabrik;
15. Melakukan pemeriksaan terhadap mesin-mesin pengolahan di PKS secara rutin dan teratur.

### C. Asisten Pengolahan

Tugas dan tanggung jawab:

1. Memberi pengarahan kepada para pekerja tentang tata cara penggunaan alat-alat pengolahan serta tentang keselamatan para pekerja pada setiap unit pengolahan,
2. Mengkoordinasikan dan memeriksa seluruh tenaga kerja pada unit-unit pengolahan pabrik kelapa sawit
3. Mengupayakan dan mencari tenaga kerja pengganti apabila pekerja pada unit pengolahan tersebut tidak dapat hadir karena sakit atau karena halangan lainnya
4. Mengawasi tenaga kerja pada saat mengolah agar tetap berada pada bagiannya masing-masing dan melaksanakan tugas yang diberikan dengan baik
5. Memberi laporan kepada bagian teknik dan kepala pabrik apabila ditemui kerusakan atau hal yang dicurigai terjadi kerusakan untuk diadakan pemeriksaan atau perbaikan.

### D. Asisten Teknik

Tugas dan tanggung jawab:

1. Mengatur tenaga kerja tukang *reparasi* umum untuk mengadakan perbaikan (*reparasi*) mesin atau peralatan pada unit pengolahan yang rusak, sesuai instruksi Kepala Pabrik dan memeriksa hasil pekerjaan yang dilakukan
2. Mengadakan perawatan dan pemeriksaan unit pengolahan serta instalasi lainnya sebelum mulai mengolah
3. Mengkoordinir dan mengontrol tenaga listrik, pelumas dan perawatan lori rebusan agar bekerja pada tugasnya masing-masing
4. Membuat rencana kerja harian dan rencana kerja reparasi besar pada hari-hari libur

5. Mencatat jam kerja lembur pekerja bengkel umum jika bekerja di luar dinas.

E. Asisten CD (Traksi)

Tugas dan tanggung jawab:

1. Memonitoring kelancaran transportasi dari kebun ke pabrik
2. Memeriksa kendaraan transportasi dan alat berat dipabrik
3. Memeriksa inventaris alat transportasi
4. Mengawasi administrasi dan ketersediaan suku cadang serta bahan bakar kendaraan
5. Membuat rencana kerja perawatan alat berat dan transportasi serta sarana lainnya
6. Mengawasi keamanan, kebersihan serta kenyamanan di pabrik.

F. Mandor Besar

Tugas dan tanggung jawab:

1. Membantu dan bertanggung jawab kepada asisten tanaman (*afdeling*) dalam mengatur, mengawasi pekerjaan mandor,
2. Memeriksa penggunaan alat-alat, memeriksa teknik kerja yang sesuai dengan aturan yang berlaku,
3. Membawahi mandor-mandor di lapangan guna memudahkan konsolidasi asisten kepala dan membantu asisten tanaman dalam menilai pemungutan hasil.

G. Mandor

Tugas dan tanggung jawab:

Membantu mandor besar (mabes) dalam praktik pelaksanaan dan pengawasan secara langsung dikebun ataupun di pabrik.

H. Krani

Tugas dan tanggung jawab:

Krani bertugas membantu asisten pabrik dalam kegiatan kantor yang berkaitan dengan administrasi dan keuangan.



### 1.4.6 Kegiatan perusahaan

#### A. Kebun

PT Perkebunan Nusantara VII Unit Usaha Betung terletak di Desa Teluk Kijing III, Kecamatan Lais, Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan. PTPN VII Unit Usaha Betung memiliki beberapa tempat perkebunan yaitu: Sebelah Timur Desa Teluk Kijing III 56 dengan luas 10.264 hektar, Sebelah Barat Desa Sukamulya dengan luas 12.012 hektar, Sebelah Utara Kebun Masyarakat dan SPN Betung, Sebelah Selatan Desa Talang Ucin dengan luas 3.162 hektar. Produk yang dihasilkan adalah kelapa sawit untuk pembuatan CPO dan PKO.

#### B. Pabrik

##### 1. Produk utama

###### a. Minyak Sawit/ *Crude Palm Oil* (CPO)

CPO merupakan minyak nabati yang didapatkan dari *mesocarp* buah sawit. Minyak kelapa sawit kasar atau CPO merupakan minyak yang mempunyai kandungan vitamin A yang sangat tinggi. CPO juga kaya akan protein yang sangat tinggi, dikarenakan kualitas dari minyak kasar kelapa sawit memiliki banyak keunggulan maka minyak yang dihasilkan dapat diaplikasikan pada produk pangan, dan kemudian hasil dari pengolahan di PTPN VII UNIT BETUNG dipasarkan oleh bagian pemasaran kantor direksi.

###### b. Inti Sawit (*Kernel*)

PKO dihasilkan dari ekstraksi daging inti sawit (*palm kernel*), berwarna kuning dengan kandungan minyak 50%. Komposisi utama PKO adalah asam laurat (49,39%), asam miristat (15,35%), asam palmitat (8,16%), asam stearat (0,55%), asam *linoleat* (3,10%), dan asam oleat (15,35%). PKO dibutuhkan dalam industri Pangan, Farmasi, Kosmetik, produk pencuci, pembersih dan surfaktan, kemudian *Kernel* hasil dari pengolahan di PTPN VII Unit Betung dipasarkan oleh bagian pemasaran.

2. Produk sampingan

a. *Fiber* dan cangkang serabut dimanfaatkan sebagai kebutuhan

bahan bakar *boiler*, sisa cangkang dipakai mencukupi kebutuhan di pabrik karet.

b. Tandan Kosong dan Abu *Boiler*

Tandan kosong dan abu *boiler* dimanfaatkan sebagai pupuk untuk tanaman sawit di perkebunan, yaitu diperoleh dari proses pemipilan di alat *thresher*. Tandan kosong ini akan dibawa ke kebun untuk digunakan sebagai pupuk alami.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Kelapa Sawit

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* jacq) merupakan salah satu bahan baku pokok perkebunan primadona yang memiliki peran strategis dalam mendukung perkembangan kondisi sosial ekonomi di Indonesia. Tanaman perkebunan yang memiliki prospek besar sebagai sumber devisa dan dapat menciptakan lapangan kerja bagi masyarakat terletak pada komoditi kelapa sawit. Industri kelapa sawit di Indonesia saat ini berkembang sangat pesat dan diperkirakan akan terus berlanjut di tahun-tahun mendatang. Berbagai produk dapat diproduksi dan digunakan dalam industri kelapa sawit untuk keperluan pangan dan non pangan Menurut Mangoensoekarjo dalam Makrup *et, al.*, 2021.

Kelapa sawit merupakan salah satu tanaman penghasil minyak sawit mentah (CPO). Tanaman ini banyak tumbuh di perkebunan di Indonesia terutama di pulau Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, dan Papua. Selain produksi minyak sawit mentah (CPO), juga terdapat banyak limbah berupa limbah padat dan cair. Limbah padat berupa rumpun buah kosong, kulit dan serat (Haryanti *et, al.*, 2014).

#### 2.1.1 Klasifikasi tanaman kelapa sawit

Dalam dunia botani semua tumbuhan diklasifikasikan untuk memudahkan dalam identifikasi secara ilmiah. Metode pemberian nama ilmiah (Latin) ini dikembangkan oleh *Carolus Linnaeus* (Pahan, 2008). Menurut Suwanto *et, al.*, 2014 kasifikasi tanaman kelapa sawit adalah sebagai berikut:

Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Subdivisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Liliopsida</i>
Ordo	: <i>Arecales</i>
Famili	: <i>Arecaceae</i>
Genus	: <i>Elaeis</i>
Spesies	: <i>Elaeis guineensis Jacq</i>

*Genus Elaeis* berasal dari kata *Elaion* yang memiliki arti minyak sedangkan spesies *Guineensis* merupakan asal *Jacquin* menemukannya di pantai Guinea. Spesies yang merupakan turunan dari *Elaeis* adalah *Elais Melanococoa* yang saat ini namanya berubah menjadi *Elais Oleifera* dan *Elais Odora* (Riniarti dan Bambang, 2008).

### 2.1.2 Morfologi tanaman kelapa sawit

#### a. Bagian Vegetatif

##### 1) Akar

Kelapa sawit merupakan tumbuhan berbiji (*monokotil*) dengan akar serabut. Pada awal perkecambahan, akar pertama berkembang dari benih (akar) yang berkecambah. Kemudian akarnya mati, membentuk akar pertama atau utama. akar primer membentuk akar sekunder, tersier, dan kuartener. Akar kelapa sawit yang sudah berkembang penuh biasanya memiliki diameter akar primer 5-10 mm, akar sekunder 2-4 mm, akar tersier 1-2 mm dan akar kuartener 0,1-0,3 mm. Akar yang paling aktif menyerap air dan unsur hara adalah akar tersier dan kuartener yang terletak pada kedalaman 0–60 cm dan 2–3 meter dari pangkal pohon (Lubis dan Widanarko 2011).

##### 2) Batang

Batang kelapa sawit berfungsi sebagai penyimpanan dan pengangkutan bahan makanan untuk tanaman serta sebagai peyangga mahkota daun. Kelapa sawit termasuk tanaman monokotil tidak bercabang dan tidak mempunyai kambium, pada ujung batang terdapat titik tumbuh yang terus berkembang membentuk daun dan ketinggian batang. Di batang terdapat pangkal daun yang melekat dan sukar terlepas walaupun daun telah kering dan mati. Diameter batang dapat mencapai 90 cm, tinggi tanaman untuk tanaman komersil tidak lebih dari 12 meter jika tanaman telah mencapai ketinggian lebih dari 12 meter sudah sulit dipanen (Lubis, 2012)

##### 3) Daun

Tanaman kelapa sawit memiliki daun (*frond*) yang menyerupai bulu burung atau ayam. Di pangkal pelepah daun terbentuk dua baris duri yang sangat tajam dan keras di kedua sisinya. Anak–anak daun (*foliage leaflet*) tersusun berbaris dua sampai ke ujung daun. Di tengah–tengah setiap anak daun terbentuk lidi sebagai

tiang daun. Daun kelapa sawit terdiri dari beberapa bagian, yaitu kumpulan anak daun (*leaflets*) yang mempunyai helaian (*lamina*) anak daun (*midrib*), yang merupakan tempat anak daun melekat, tangkai daun (*petiole*) yang merupakan bagian antara daun dan batang, dan seludang daun (*sheath*) yang berfungsi sebagai perlindungan dari kuncup dan memberikan kekuatan pada batang (Lubis dan Widanarko 2011).

## b. Bagian Generatif

### 1. Bunga

Tanaman kelapa sawit merupakan tanaman berumah satu (*monoecious*) artinya bunga jantan dan betina terdapat pada satu pohon, tetapi tidak pada satu tandan yang sama bunga terdapat pada ketiak daun berupa satu rangkaian pada 24 tandan dan merupakan bunga manjemuk. Tanaman kelapa sawit mengadakan penyerbukan silang artinya bunga betina dari pohon yang satu dibuahi oleh bunga jantan dari pohon yang lainnya dengan perantara angin atau serangga penyerbuk (Lubis, 2012).

### 2. Buah

Buah kelapa sawit pada waktu muda berwarna hitam (*varietas nigrescens*), kemudian setelah berumur  $\pm 5$  bulan berangsur-angsur menjadi merah kekuning-kuningan. Pada saat perubahan warna terjadi proses pembentukan minyak pada daging buah, kematangan buah secara morfologis dimana buah telah sempurna bentuknya serta kandungan minyak sudah optimal (Lubis, 2012).

## 2.2 Proses Pengolahan Tandan Buah Segar Menjadi *Crude Palm Oil*

### 2.2.1 Pemanenan

TBS yang baru dipanen harus segera diangkut ke pabrik karena harus segera diproses dan tidak boleh melebihi delapan jam setelah pengumpulan. Buah yang tidak segera diolah akan rusak. Memilih mode transportasi yang tepat dapat membantu menghindari kerusakan buah selama transportasi. Waktu kedatangan alat angkut di lokasi panen dan pabrik harus diatur sedemikian rupa sehingga buah anggur siap untuk diangkut segera setelah tiba di perkebunan. Alat transportasi yang dapat digunakan untuk berpindah dari perkebunan ke pabrik adalah truk, traktor atau truk dalam kasus (Susanti, 2015). Salah satu tahapan budidaya kelapa

sawit adalah pemanenan yang merupakan salah satu faktor penentu produktivitas kelapa sawit. Hasil minyak sawit tergantung pada jumlah minyak yang diekstraksi dan kualitasnya. Hasil minyak yang dicapai dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk hasil panen kelapa sawit (Mukherjee, 2009).

### **2.2.2 Stasiun Penimbangan**

Tujuan penimbangan adalah untuk mengetahui produktivitas kebun. Oleh karena itu, diperlukan data berat, asal kebun, potongan dan balok. Setiap truk yang mengangkut Tandan Buah Segar (TBS) ke pabrik terlebih dahulu ditimbang di jembatan timbang untuk mengetahui berat total (*bruto*) dan berat kosong (*tara*). Selisih antara gross dan tara adalah jumlah Tandan Buah Segar (TBS) yang diterima dalam Perkebunan Kelapa Sawit (*net*). Selain TBS, timbangan juga menimbang banyak minyak sawit dan inti sawit, tandan buah kosong, serat dan pupuk untuk areal perkebunan (Susanti dan Rahmadani, 2015).

### **2.2.3 Sortasi**

Buah yang telah ditimbang kemudian masuk ke stasiun sortasi (*flat from*), yang bertujuan untuk melakukan proses sortasi dan grading terhadap bahan baku yang tersedia setiap harinya, serta sebagai evaluasi proses pemanenan yang ada pada kebun. setelah dilakukan sortasi maka selanjutnya buah akan dimasukkan ke dalam *loading ramp* (Susanti dan Rahmadani, 2015).

### **2.2.4 Loading Ramp**

Buah yang telah selesai ditimbang, dibawa ke *loading ramp* dan dituang ke tiap-tiap *bays* dari *loading ramp*, kemudian diisikan kedalam lori-lori yang berkapasitas  $\pm 5$  ton TBS dengan cara membuka pintu *bays* yang diatur dengan sistem pintu *hydraulic* menggunakan elektromotor yang berfungsi untuk membagi ke dalam lori (tempat buah).

Fungsi *loading ramp* adalah:

- 1) Tempat menampung TBS dari kebun sebelum diproses;
- 2) Mempermudah pemasukan TBS kedalam lori;
- 3) Mengurangi kadar kotoran dan untuk memisahkan kotor-kotoran seperti pasir dan kerikil dan sampah yang terikut.

Lori merupakan alat yang berfungsi sebagai penampung buah yang jatuh dari *loading ramp* dan wadah untuk merebus Tandan Buah Segar (TBS). Lori berbentuk keranjang balok dengan sejumlah lubang pada tiap sisi yang berfungsi untuk menyebarkan uap (*steam*) yang masuk pada saat perebusan. Untuk mempermudah pengakutan lori pada bagian depan dan belakangnya terdapat bentuk silinder sebagai penyangga rantai jangkar dari *hosting crane*. Masing-masing lori dihubungkan dengan rantai untuk mempermudah penarikan (Susanti dan Rahmadani, 2015).

### **2.2.5 Perebusan**

Setelah lori penuh berisi Tandan Buah Segar (TBS), kemudian ditarik dengan menggunakan *capstand* dan selanjutnya dimasukkan ke dalam *sterilizer*, yaitu bejana uap yang digunakan untuk merebus buah. perebusan adalah bejana uap bertekanan yang digunakan untuk merebus TBS dengan uap (*steam*) (Susanti dan Rahmadani, 2015).

### **2.2.6 Penebah (*Thresher Station*)**

Pembantingan atau Perontokan buah (*thressing station*) adalah proses pemisahan brondolan dari janjang buah kelapa sawit setelah dari *sterilizer* dengan menggunakan mesin *thresher*. TBS yang telah direbus kemudian di angkat dengan menggunakan *hoisting crane* untuk dituang ke dalam *hopper* (bagian dari *thresher*). Tandan yang telah direbus dimasukkan ke dalam *thresher* yang berputar sehingga tandan buah rebus dibanting. Adanya bantingan maka buah akan terlepas dari janjangannya. Buah yang keluar dari bagian *output* jatuh ke dalam *conveyor under* kemudian ditransfer ke *digester*. Janjangan kosong yang tidak lolos pada jeruji karena ukurannya, akan keluar melalui bagian depan penebah (*thresher*) yang terbuka dan jatuh kesuatu *conveyor* untuk ditransfer menuju cacahan (*incenerator*) (Susanti dan Rahmadani, 2015).

### **2.2.7 Pengepresan (*Pressing*)**

Stasiun pengepresan melakukan pengambilan minyak seoptimal mungkin. Pengepresan dilakukan di dalam alat *scaw press* yang dilengkapi dengan 2 buah ulir berlawanan arah dengan tekanan 50-60 kg/cm. Akibatnya dengan adanya

tekanan lumatan dari *digester* yang masuk ke *scaw press* akan terperas dan mengeluarkan minyak yang dikeluarkan melalui *oil gutter* dan dialirkan ke *sand trap tank*, sedangkan *nut* dan *fibre* dari *screw press* dikirim ke *cake breaker conveyor* pada *kernel recovery station* untuk diteruskan ke *sparating colomb* untuk di olah menjadi inti sawit. *ekstrak crude oil* dari mesin *screw press* kemudian ditambahkan dengan *kondensat* sebagai *dilution water*. Campuran *crude Palm oil* dan *dilution water* ini dinamakan *Diluted Crude Oil (DCO)*. *Dilution water* yang ditambahkan berfungsi untuk mempermudah proses pemisahan antara *crude palm oil* dengan *sludge* pada *Clarification Station* (Susanti dan Rahmadani, 2015).

### **2.2.8 Pemurnian (*Clarification Station*)**

*Crude Palm Oil* yang berasal dari *condensate tank* masih mengandung kotoran dari daging buah seperti lumpur, air dan lain-lain. Keadaan ini menyebabkan penurunan mutu CPO, maka untuk mendapatkan CPO yang memenuhi standar diperlukan pemurnian CPO tersebut (Susanti dan Rahmadani, 2015).

### **2.3 Pengepresan (*Pressing*)**

Pengepresan atau pengempaan berfungsi untuk memisahkan minyak kasar (*crude palm oil*) dari daging buah (*mesocarp*). Jenis mesin pengepres yang digunakan adalah pengepres berputar atau *screw press*. Massa yang keluar dari unit *digester* langsung diperas dalam *screw press* pada tekanan 38 - 42 bar dengan menggunakan air pembilas yang bersuhu 80–85°C. Minyak yang dihasilkan dari proses ini berkisar antara 20–30% dari berat TBS, dengan hasil berupa minyak kasar (*crude oil*) yang *viskositasnya* masih sangat tinggi (Nugroho, 2019). Buah yang lepas dari tandannya (*brondolan*) akan melalui proses selanjutnya yaitu pengempaan. Pada proses ini terjadi ekstraksi yaitu pemisahan minyak dari daging buah dan biji (*nut*) stasiun pengepresan *pressing* (Aisyah, 2022). dapat dilihat pada Gambar 1.





Gambar 1. Stasiun pengepresan  
sumber: <http://www.kharisma-sawit.com>

### 2.3.1 Tujuan

Proses pengepresan (*pressing*) dilakukan untuk memeras minyak yang terkandung pada daging buah sawit. Sebelum memasuki proses pengepresan, brondolan buah sawit harus dicacah dulu pada unit *digester*. Proses pencacahan ditujukan untuk mempermudah proses pengepresan, sehingga dapat meningkatkan rendemen minyak yang diekstraksi. Buah yang masuk ke dalam *digester* diaduk sedemikian rupa sehingga sebagian besar daging buah sudah terlepas dari bijinya (Nugroho, 2019).

### 2.3.2 *Digester*

Brondolan yang dibawa oleh *fruit conveyer* dimasukkan ke dalam *digester* atau peralatan pengaduk. Penggunaan *digester* bertujuan untuk mengetahui hasil Pengolahan *Crude Palm Oil (CPO)* yaitu melepaskan daging buah sawit dari biji (*kernel*). Selain itu *digester* juga berfungsi untuk:

- a. Melumatkan daging buah
- b. Mempersiapkan *feeding press*
- c. Mempermudah proses di mesin *press*
- d. Membantu menaikkan temperatur pada *screw press*

*Digester* dilakukan dengan cara diputar dan diaduk dengan menggunakan pisau pengaduk (*stiring arm*) yang terpasang pada bagian poros, adapun pisau bagian dasar untuk melempar atau mengeluarkan buah dari *digester* ke *screw press*. Dalam proses pengadukan digunakan penguapan air dengan temperatur stabil antara 80°C-90°C (Aisyah, 2022). *digester* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. *Digester*  
sumber: Nugroho, 2019

### 2.3.3 *Screw Press*

Cara yang paling umum dipakai untuk mengekstraksi minyak kasar dari buah kelapa sawit yang telah mengalami pelumatan adalah dengan menggunakan pengempaan (*pressing*) dengan cara ekstraksi. proses ekstraksi berlangsung di stasiun *screw press*. *Screw press* dipakai untuk memisahkan minyak kasar dari daging buah. Alat ini terdiri sebuah selinder yang berlubang-lubang dan didalamnya terdapat 2 buah ulir yang berputar berlawanan arah (Harun *et, al.*, 2016). Tekanan kempa diatur oleh 2 buah konus (*conus*) berada pada bagian ujung pengempa, yang dapat digerakkan maju mundur secara hidrolik. Minyak yang keluar dari lobang silinder *press* ditampung dalam talang minyak (*oil gutter*). Untuk mempermudah pemisahan dan pengaliran minyak pada *oil gutter* dilakukan penambahan/pengenceran air panas dari *hot water tank* dengan temperatur  $\geq 95^{\circ}\text{C}$  (Harahap, 2010). Berikut adalah *Screw press* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. *Screw Press*  
sumber: <http://www.fernando413.blogspot.com>

## 2.4 *Oil Losses*

*Losses* atau kehilangan produksi minyak umumnya merupakan hal yang wajar dalam proses pengolahan kelapa sawit. *Oil Losses* merupakan kehilangan jumlah minyak yang seharusnya diperoleh dari hasil suatu proses namun minyak tersebut tidak dapat diperoleh atau hilang. Angka kehilangan atau kerugian minyak sawit merupakan banyaknya minyak yang tidak terambil pada proses pengolahan. Minyak yang tidak terambil ini sebagian terbuang ke *boiler* sebagai bahan bakar (minyak dari *fibre*), *Oil Losses* merupakan kehilangan jumlah minyak yang seharusnya diperoleh dari hasil suatu proses namun minyak tersebut tidak dapat diperoleh atau hilang (Utomo, 2016). *Oil Losses* atau ampas dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. *Oil Losses*  
sumber: <http://www.youtube.com>