

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Era globalisasi seperti saat ini, peranan sektor pertanian terdapat keterkaitan antara agronomi dan agroindustri adalah sangat penting untuk mewujudkan perekonomian Indonesia yang lebih baik. Salah satu bentuk agroindustri yaitu industri kelapa sawit yang menghasilkan minyak kelapa sawit atau *Crude Palm Oil* (Panji, 2013). Melihat industri olahan kelapa sawit yang terus berkembang pesat menunjukkan kecenderungan untuk meningkatkan konsumsi produk dengan bahan baku minyak sawit, seperti produk kosmetik dan produk pangan. Minyak kelapa sawit yang dihasilkan ini yang menjadi andalan Indonesia sebagai negara yang memiliki keunggulan komparatif untuk budidaya tanaman kelapa sawit.

Pulau Sumatera dan Pulau Kalimantan merupakan wilayah penghasil minyak sawit terbesar di Indonesia. Menurut Direktorat Jendral Perkebunan (2019), rata-rata produksi kelapa sawit per provinsi di Indonesia Tahun 2018 yaitu sebesar 42,9 ton. Terdapat 9 provinsi yang merupakan daerah penghasil kelapa sawit terbesar di Indonesia dengan total kontribusi sebesar 87,46% terhadap total produksi kelapa sawit Indonesia. Produksi Indonesia meningkat dari 31 juta ton pada Tahun 2015 menjadi 42,9 juta ton pada Tahun 2018. Selama Periode tersebut produksi *Crude Palm Oil* (CPO) di Indonesia meningkat sebesar 11,8 juta dalam kurun waktu 4 tahun terakhir.

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI, 2006), Minyak sawit (*Crude Palm Oil*) adalah minyak nabati berwarna jingga kemerah-merahan yang diperoleh dari proses pengolahan daging buah tanaman kelapa sawit. Pengolahan kelapa sawit dimulai dari pengecekan surat pengantaran buah di pos satpam, kemudian menuju jembatan timbang dan melakukan sortasi pada bahan baku. Setelah melalui sortasi, buah kelapa sawit menuju ke stasiun perebusan dan dilanjutkan dengan proses pemipilan di stasiun pemipil buah. Buah yang telah lepas dari tandannya akan menuju ke stasiun *press* untuk menghasilkan minyak

sawit. Setelah itu, minyak akan dimurnikan di stasiun pemurnian minyak dan segera di simpan di dalam tangki penimbunan.

Mutu adalah kumpulan sifat-sifat atau karakteristik dari bahan atau produk yang mencerminkan tingkat penerimaan konsumen terhadap bahan tersebut (Christine, 2016). Minyak kelapa sawit memiliki beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kualitas mutu, salah satunya yaitu kandungan Asam Lemak Bebas (ALB) di dalam minyak Asam Lemak Bebas (ALB) dalam minyak tidak dikehendaki karena kenaikan Asam Lemak Bebas (ALB) tersebut menghasilkan rasa dan bau yang tidak disukai. Jumlah Asam Lemak Bebas (ALB) yang terdapat dalam minyak dapat menunjukkan kualitas minyak, dimana semakin tinggi nilai asam lemak bebasnya maka semakin turun kualitasnya (Winarno, 2004).

Berdasarkan keterangan diatas, salah satu penilaian kualitas mutu minyak sawit (*Crude palm Oil*) ditentukan dari kandungan Asam Lemak Bebas (ALB). Produk minyak sawit (*Crude palm Oil*) yang dihasilkan akan disimpan dalam tangki penimbunan minyak. Sebelum produk minyak sawit (*Crude palm Oil*) tersebut disimpan dalam tangki penimbunan harus melewati proses pemurnian di *Continuous Settling Tank* dan *Pure Oil Tank*. Dengan demikian, kedua tangki ini perlu diketahui tingkat kandungan Asam Lemak Bebas (ALB) pada minyak yang dihasilkan sebelum masuk ke dalam tangki penimbunan.

## **1.2 Tujuan**

Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah untuk mengetahui kadar Asam Lemak Bebas (ALB) pada *Continous Settling Tank* (CST) dan *Pure Oil Tank* (POT) sesuai dengan standar yang ditetapkan di PT Lambang Bumi Perkasa.

## **1.3 Kontribusi**

Manfaat dari penyelesaian tugas akhir bagi industri :

1. Menjalin Hubungan baik antara mahasiswa dengan pihak industri.
2. Sebagai sarana pelatihan bagi mahasiswa dalam mempersiapkan diri untuk menghadapi dunia kerja setelah menyelesaikan program pendidikan.

Manfaat dari penyelesaian tugas akhir ini bagi penulis adalah :

1. Mendapatkan pengetahuan dalam bidang analisis mutu pada proses pengolahan minyak sawit.

#### 1.4 Lokasi Perusahaan

PT. Lambang Bumi Perkasa merupakan suatu perusahaan yang bergerak dalam bidang usaha Pabrik Kelapa Sawit. Pabrik ini beralamatkan di Jalan Lintas Timur Km 255. Kel. Terbanggi Ilir Kec. Bandar Mataram Kab. Lampung Tengah Prov. Lampung.

#### 1.5 Sejarah Singkat Perusahaan

PT. Lambang Bumi Perkasa adalah suatu perusahaan yang bergerak dalam bidang usaha Pabrik Kelapa Sawit. PT. Lambang Bumi Perkasa diresmikan pada Desember 2015. Pabrik ini beroperasi pada tahun 2015 dengan luas lahan 40,3 Ha dan kapasitas olah 45 ton/jam. PT Lambang Bumi Perkasa setiap hari menerima dan mengolah Tandan Buah Segar (TBS) yang berasal dari kebun inti dan kebun umum, adapun TBS dari Kebun meliputi :

Tabel 1. Daftar Nama Supplier PT. Lambang Bumi Perkasa

No.	Kebun	
1.	Inti	PT. Lambang Sawit Perkasa Ringin Sari ( LSP RS ) PT. Lambang Sawit Perkasa Padang Ratu ( LSP PR) PT. Pematang Agri Lestari (PAL)
2.	Inti Binaan	PT. Bumi Madu Mandiri PT. Bumi Madu Mandiri Blambangan Umpu PT. Koperasi Gunung Madu Paguyuban Talang Batu
3.	Lampung Timur, Gaya Baru, Lampung Tengah, Way Abung dan Indolampung	Bina Tani ( BNT ) Ajovia CV. Duta Kencana Gemilang Inti KT. H. Suparno SM ( Sidomulyo
4.	Mesuji	Lestari

- 
- |    |                 |               |
|----|-----------------|---------------|
| 5. | Lampung Utara   | Sulaiman Jaya |
| 6. | Lampung Selatan | Agung Raharja |
- 

Sumber : PT. Lambang Bumi Perkasa

## **1.6 Visi dan Misi Perusahaan**

Visi di PT Lambang Bumi Perkasa, yaitu :

1. Mempunyai kinerja dengan mengikuti *Standar Internasional*.
2. Memproduksi dan memasarkan hasil produk secara *professional* sesuai dengan *Standar Internasional*.
3. Memberikan kesejahteraan kepada karyawan.
4. Membangun *community* dan memberikan *education* serta *healthy* untuk lingkungan *Internal* maupun *Eksternal*.

Misi di PT. Lambang Bumi Perkasa, yaitu :

Unggul dalam berkinerja dan memberikan nilai tambah kepada *Stakeholder*. Mengimplementasikan dan meningkatkan prosedur manajemen *system* untuk mengikuti *Best Practice and Standart International Factory*. Mendorong operasional dengan efisien dan terus mengembangkan peningkatan secara berkesinambungan untuk menghasilkan produktivitas *Crude Palm Oil (CPO)* dan kualitas tinggi bagi pelanggan kami dengan tujuan nol limbah dan terintegrasi dengan perkebunan.

## **1.7 Struktur Organisasi**

Struktur organisasi di PT. Lambang Bumi Perkasa adalah susunan yang terdiri dari fungsi dan hubungan-hubungan yang menyertakan seluruh kegiatan untuk mencapai suatu tujuan. Struktur organisasi merupakan pola yang menggambarkan hubungan garis wewenang yang ada dalam suatu organisasi. Struktur organisasi utama di pabrik kelapa sawit PT. Lambang Bumi Perkasa dapat dilihat pada lampiran 1.

Struktur organisasi di PT. Lambang Bumi Perkasa ini secara garis besar masing-masing bagian memiliki tanggung jawab berikut :

1. Direktur

Direktur adalah orang yang ditunjuk untuk memimpin Perseroan Terbatas (PT). Direktur dapat memiliki perusahaan tersebut atau orang profesional yang ditunjuk oleh pemilik usaha untuk menjalankan dan memimpin perseroan terbatas.

## 2. Mill Manager

Mill Manager bertugas memimpin, mengarahkan dan mengontrol karyawan pabrik serta bertanggung jawab terhadap hasil kinerja pabrik. Mill manager memiliki dua sub pokok divisi yaitu kepala asisten dan Kepala Tata Usaha.

## 3. Manager Pembelian

Manager pembelian merupakan salah satu mata rantai kegiatan manajemen material Tandan Buah Segar (TBS) kelapa sawit. Manager pembelian memiliki dua sub bagian divisi yaitu Mandor Wilayah (Lapangan) dan Administrasi Pembelian.

## 4. Kepala Tata Usaha

Kepala tata usaha bertugas merencanakan serta mengkoordinasi kegiatan bagian administrasi, mengevaluasi serta memeriksa setiap pengeluaran maupun pemasukan biaya atau barang di pabrik. Kepala Tata Usaha bertanggung jawab terhadap informasi perusahaan dan tiap-tiap personil yang dibawahinya dalam organisasi.

Kepala Tata Usaha memimpin sub divisi lainnya, yaitu :

- Personalia
- Kepala Gudang
- Keamanan
- Kasir
- Operator Timbang

## 5. Asisten Kepala

Asisten kepala bertanggung jawab untuk mengawasi semua kegiatan dan jalannya proses produksi di dalam pabrik. Asisten kepala memimpin sub divisi lainnya yaitu :

- a. Kepala Bagian Laboratorium

Assisten Laboratorium bertugas mengawasi mutu hasil produksi dan limbah pabrik. Laboratorium melaksanakan analisa secara optimal agar dapat mengetahui mutu dan kerugian yang dapat timbul berada dalam batas normal. Dalam melakukan pekerjaannya, asisten lab. dibantu oleh analyst dan sampling boy.

b. Kepala Bagian Maintenance

Assisten Maintenance bertugas mengawasi, merencanakan dan menyusun program perawatan maupun perbaikan pada semua mesin dan peralatan. Bagian maintenance juga bertanggung jawab terhadap pemakaian stock barang spart part dan pencatatan waktu pemeliharaan. Bagian maintenance memiliki beberapa bagian penting, seperti Foreman Maintenance dan Operator Pelaksana.

c. Kepala Bagian Produksi

Assisten Produksi mengawasi semua kegiatan instalansi dan jalannya proses produksi di bagian pabrik. Assisten produksi bertanggung jawab dalam pencapaian target produksi sesuai dengan bahan baku yang telah diterima, memberikan data yang real di bagian produksi dan menjamin suasana kerja yang kondusi. Assisten pabrik dibantu oleh beberapa bagian, yaitu Foreman Produksi, Operator Produksi, dan Helper.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Sejarah Kelapa Sawit

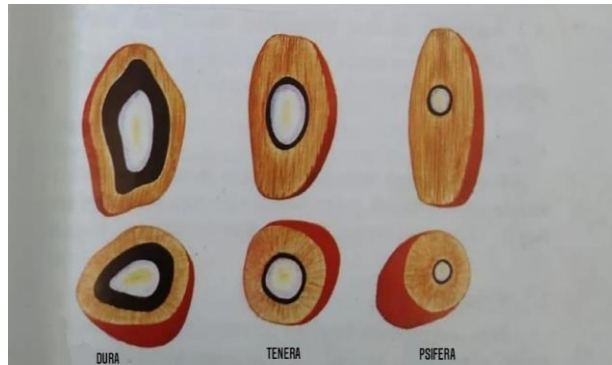
Tanaman kelapa sawit (*Elaeis Guinensis Jack*) berasal dari Nigeria, Afrika Barat. Meskipun demikian, ada yang menyatakan bahwa kelapa sawit berasal dari Amerika Selatan yaitu Brazil karena lebih banyak ditemukan spesies kelapa sawit di hutan Brazil dibandingkan dengan Afrika. Pada kenyataannya tanaman kelapa sawit hidup subur di luar daerah asalnya, seperti Malaysia, Indonesia, Thailand, dan Papua Nugini. Tanaman kelapa sawit ini dimasukkan pertama kali dari Afrika sebagai sentra plasma nutfah pada tahun 1848. Ketika itu ada empat batang bibit kelapa sawit yang dibawa dari Mauritius dan Amsterdam dan ditanam di Kebun Raya Bogor. Tanaman kelapa sawit mulai diusahakan dan dibudidayakan secara komersial pada tahun 1911. Bagi Indonesia, tanaman kelapa sawit memiliki arti penting bagi pembangunan perkebunan nasional. Selain mampu menciptakan kesempatan kerja yang mengarah pada kesejahteraan masyarakat, juga sebagai sumber perolehan devisa negara karena Indonesia merupakan salah satu produsen utama minyak sawit. (Yan Fauzi, 2008)

### 2.2 Kelapa Sawit

Kelapa sawit adalah tumbuhan industri penting sebagai bahan baku penghasil minyak yang termasuk dalam keluarga *Arecaceae* yang terdiri dari dua spesies yaitu kelapa sawit Afrika (*Elaeis guineensis*) dan kelapa sawit Amerika (*Elaeis oleifera*) (Direktorat Jendral Perkebunan, 2019). Kelapa sawit adalah tanaman penghasil minyak nabati yang dapat diandalkan, karena minyak yang dihasilkan memiliki berbagai keunggulan dibandingkan dengan minyak yang dihasilkan oleh tanaman lain. Minyak sawit yang dihasilkan digunakan sebagai bahan baku produk pangan antara lain digunakan dalam bentuk minyak goreng, margarin, *butter*, *shoertening* pada pembuatan kue, dan lain sebagainya (Tim Penulis, 1997).

Ada beberapa varietas kelapa sawit yang dikenal di Indonesia. Varietas tersebut dapat dibedakan berdasarkan ketebalan tempurung dan daging buah.

Berdasarkan ketebalan tempurung dan daging buah, beberapa varietas kelapa sawit diantaranya Dura, Pesifera, Tenera dan Macro Carya (Tim Penulis, 1997). Gambar varietas kelapa sawit dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Irisan Melintang dan Membujur Buah Kelapa Sawit dari Varietas Dura, Psifera dan Tenera

Perbedaan ketebalan daging buah kelapa sawit menyebabkan perbedaan jumlah rendemen minyak sawit yang dikandungnya. Rendemen minyak paling tinggi terdapat pada varietas Tenera yaitu mencapai 22-24%, sedangkan pada varietas Dura hanya 16-18% (Yan Fauzi, 2012).

Tabel 2. Karakteristik Buah Kelapa Sawit

Varietas	Deskripsi
Dura	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tempurung tebal (2 – 8 mm) dan daging buah relatif tipis, yaitu 35 – 50 % terhadap buah.</li> <li>✓ Tidak terdapat lingkaran serabut pada bagian luar tempurung.</li> <li>✓ Kernel (daging biji) besar dengan kandungan minyak rendah.</li> </ul>
Pesifera	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ketebalan tempurung sangat tipis, hampir tidak ada</li> <li>✓ Daging buah tebal, lebih tebal dari daging buah Dura.</li> <li>✓ Daging biji sangat tipis.</li> <li>✓ Tidak dapat diperbanyak tanpa penyilangan dengan jenis lain dan dipakai sebagai pohon induk jantan.</li> </ul>
Tenera	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Hasil persilangan dari Dura dengan Pesifera.</li> <li>✓ Tempurung tipis (0,5 – 4 mm).</li> <li>✓ Terdapat lingkaran serabut disekeliling tempurung.</li> <li>✓ Daging buah sangat tebal (60 – 96 %).</li> <li>✓ Tandan buah lebih banyak, tetapi ukurannya relatif lebih kecil</li> </ul>



---

Macro carya	✓	Tempurung tebal sekitar (5 mm).
	✓	Daging buah sangat tipis

---

Sumber : Yan, F dkk. 2012. *Kelapa Sawit*. Cetakan Pertama. Jakarta : Penebar Swadaya.

Buah kelapa sawit tersusun dari kulit buah yang licin dan keras (*peicrap*), daging buah (*mesocrap*) dari susunan serabut (*fiber*) 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*). Buah yang sangat muda berwarna hijau pucat. Semakin tua warnanya berubah menjadi hijau kehitaman, kemudian menjadi kuning muda, dan setelah matang menjadi merah kuning (*orange*). Jika sudah berwarna oranye, buah mulai rontok dan berjatuhan (Sunarko, 2007):

Secara teoritis Tandan Buah Segar (TBS) kelapa sawit sudah dikatakan matang panen bila buah bagian luar telah membrondol secara alami atau dapat dikatakan proses pembentukan minyak telah maksimal. Berdasarkan hal tersebut di atas, ada beberapa tingkatan atau fraksi dari TBS yang dipanen. Fraksi-fraksi TBS tersebut sangat mempengaruhi mutu panen, termasuk kualitas minyak sawit yang dihasilkan. Berdasarkan fraksi TBS tersebut, derajat kematangan yang baik adalah jika tandan-tandan yang dipanen berada pada fraksi 2 dan 3.

Tabel 3. Fraksi Tandan Buah Segar

Fraksi	Jumlah Berondolan	Tingkat Kematangan
00	Tidak ada, buah berwarna hitam	Sangat Mentah
0	1 – 12,5% buah luar membrondol	Mentah
1	12,5 – 25% buah luar membrondol	Kurang Matang
2	25 - 50% buah luar membrondol	Matang I
3	50 – 75% buah luar membrondol	Matang II
4	75 – 100% buah luar membrondol	Lewat Matang I
5	Buah dalam juga membrondol, ada buah yang busuk	Lewat Matang II

---

### 2.3 Minyak dan Lemak

Minyak dan lemak merupakan senyawa organik yang banyak ditemukan dalam sel jaringan, tidak larut dalam air, larut dalam zat pelarut non polar seperti (eter, kloroform, dan benzena). Minyak dan lemak bersifat non polar atau hidrofolik. Penyusun utama lipida adalah trigliserida, yaitu ester gliserol dengan

tiga asam lemak yang bisa beragam jenisnya (Christine, 2017). Lemak dan minyak merupakan zat makanan yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia. Selain itu lemak dan minyak juga merupakan sumber energi yang lebih efektif dibandingkan dengan karbohidrat dan protein. Satu gram minyak atau lemak dapat menghasilkan 9 kkal, sedangkan karbohidrat dan protein hanya menghasilkan 4 kkal/gram. Minyak atau lemak, khususnya minyak nabati, mengandung asam-asam lemak esensial, seperti asam linoleat, linolenat dan arakidonat yang dapat mencegah penyempitan pembuluh darah akibat penumpukan kolesterol. Minyak dan lemak juga berfungsi sebagai sumber dan pelarut bagi vitamin-vitamin A, D, E dan K (Winarno, 2004).

Minyak dan lemak merupakan bagian dari lipid yang berbeda satu dengan yang lainnya dalam bentuk cairan (minyak) atau padatan (lemak) dalam suhu kamar. Sifat fisika ini terutama tergantung pada asam lemak yang terkandung di dalamnya. Semakin banyak kandungan lemak tidak jenuhnya maka sifat fisiknya akan semakin rendah sehingga minyak yang lebih banyak disusun oleh asam lemak tidak jenuh akan cenderung berbentuk cair pada suhu ruang (Christine, 2017).

Sumber-sumber lemak dan minyak dapat dibagi menjadi dua bagian besar yaitu: tumbuh-tumbuhan yang meliputi biji-bijian dari tanaman tahunan seperti: kedelai, biji kapas, kacang tanah, *rape seed*, bunga matahari, pohon-pohon yang menghasilkan minyak seperti pohon palem sebagai penghasil minyak kelapa dan zaitun (*olive*) sedangkan sumber-sumber hewani seperti babi, sapi, domba, ikan paus, sardine herring.

Trigliserida alami adalah triester dari asam lemak berantai panjang dan gliserol merupakan penyusun utama lemak hewan dan nabati. Asam lemak merupakan senyawa yang termasuk kedalam karboksilat yang mempunyai gugus karboksil dan rantai panjang (R) yang terdiri atas atom-atom karbon. Asam lemak dibagi menjadi dua golongan, yaitu asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh (Winarno, 2004).

## 2.4 *Crude Palm Oil (CPO)*

Buah kelapa sawit menghasilkan dua jenis minyak. Minyak yang berasal dari daging buah (*mesocarp*) dan memiliki warna merah dikenal sebagai minyak kelapa sawit kasar atau *Crude Palm Oil (CPO)*. Sedangkan minyak yang kedua berasal dari inti kelapa sawit, tidak berwarna, dikenal dengan minyak inti sawit atau *Kernel Palm Oil (KPO)*. Sebagai minyak atau lemak, minyak sawit adalah suatu trigliserida, yaitu senyawa gliserol dengan asam lemak. *Crude Palm Oil (CPO)* berupa minyak yang agak kental berwarna kuning jingga kemerah-merahan karena kandungan karotenoida (terutama  $\beta$ -karotena).

Minyak kelapa sawit mentah adalah atau *Crude Palm Oil* adalah minyak nabati berwarna jingga kemerah-merahan yang diperoleh dari proses pengempaan (ekstraksi) daging buah tanaman *Elaeis guineensis* (SNI 01-2901-2006). Minyak kelapa sawit diperoleh dari *mesocarp* buah kelapa sawit yang di ekstraksi dan mengandung sedikit air serta serat halus yang warna kuning sampai merah dan berbentuk semisolid pada suhu ruang yang disebabkan oleh kandungan asam lemak jenuh yang tinggi.

Minyak sawit memiliki beragam manfaat di antaranya sebagai bahan baku untuk industri pangan dan industri non pangan. Minyak sawit dapat dimanfaatkan di berbagai industri karena memiliki susunan dan kandungan gizi yang cukup lengkap. Industri yang banyak menggunakan minyak sawit sebagai bahan baku adalah industri pangan, seperti dalam proses pembuatan margarin, biskuit dan minyak goreng. Industri lainnya yang bersifat non pangan juga memanfaatkan minyak kelapa sawit, seperti kosmetik dan obat-obatan, bahkan minyak sawit telah dikembangkan sebagai salah satu bahan bakar (Paul, 2014). Adapun parameter persyaratan mutu *Crude Palm Oil (CPO)* yaitu :

Tabel 4. Syarat Mutu Minyak Kelapa Sawit Mentah sesuai SNI 01-2901-2006

No	Jenis uji	Satuan	Persyaratan
1	Warna	-	Jinga kemerah –merahan
2	Kadar air dan kotoran	%, fraksi massa	0,5 Maks
3	Kadar asam lemak bebas (sebagai asam palmitat)	%, fraksi massa	0,5 Maks
4	Bilangan yodium	% g yodium/100 g	50 – 55

## **2.5 Pengolahan Minyak Kelapa Sawit Mentah**

### **2.5.1. Pemberhentian di Pos Satpam (*Truck Stop at Security Post*)**

Pemberhentian di pos satpam merupakan proses awal pada pabrik minyak kelapa sawit PT. Lambang Bumi Perkasa. Pemberhentian truck di pos satpam dilakukan dengan tujuan untuk menjaga keamanan dan ketertiban di perusahaan, melakukan pengecekan legalitas keluar dan masuknya barang (surat jalan dan surat pengantar buah) sebagai syarat menuju proses lanjutan, serta untuk memastikan kendaraan pada saat penimbangan sudah sesuai dengan prosedur (PT. Lambang Bumi Perkasa, 2021).

### **2.5.2. Jembatan Timbang (*Weigh bridge*)**

Setelah melewati pemeriksaan di pos satpam, proses selanjutnya yaitu menuju jembatan timbang Penimbangan bertujuan untuk mengetahui berapa banyak Tandan Buah Segar (TBS) kelapa sawit yang masuk ke pabrik dan akan di olah, dan untuk mengetahui tonase (berat) bahan yang masuk maupun keluar seperti pengiriman kernel, *Crude Palm Oil* (CPO) dan sebagainya.

Jembatan timbang tersebut dioperasikan secara mekanis. Truk yang keluar dan masuk ke jembatan timbang harus berjalan perlahan-lahan sebab alat elektronik dari jembatan timbang sangat sensitif terhadap beban kejut. Pada saat penimbangan, posisi truk harus berada di tengah agar beban yang dipikul merata (PT. Lambang Bumi Perkasa, 2021).

### **2.5.3. Sortasi (*Sort*)**

PT. Lambang Bumi Perkasa memperoleh bahan baku TBS dari kebun inti milik perusahaan sendiri atau membelinya dengan pihak ketiga. Pembelian bahan baku ini dilakukan agar dapat memenuhi kapasitas produksi *Crude Palm Oil* (CPO) oleh perusahaan. Tandan Buah Segar (TBS) yang dengan kualitas baik maka akan menghasilkan *Crude Palm Oil* (CPO) yang baik pula (Pahan, 2007).

Sortasi dilakukan untuk mengetahui kualitas Tandan Buah Segar (TBS) dari setiap kendaraan yang masuk baik itu dari pemasok mitra maupun pemasok umum. PT. Lambang Bumi Perkasa memiliki team sortasi yang beranggotakan 10

orang dengan 2 mandor di dalamnya. Penentuan kualitas Tandan Buah Segar (TBS) dilakukan secara manual yaitu dengan cara mengambil sampel dari setiap unit kendaraan dimana sampel yang diambil yaitu sebanyak 100 brondolan. Tujuan dari pengambilan sampel ini adalah untuk mengetahui jenis buah Tandan Buah Segar (TBS) yang memiliki pengaruh terhadap kualitas buah.

PT. Lambang Bumi Perkasa menerima Tandan Buah Segar (TBS) dengan fraksi 2 dan 3. Fraksi Tandan Buah Segar (TBS) dapat dilihat pada lampiran 4. Tandan Buah Segar (TBS) yang memenuhi syarat akan diterima oleh pabrik, sedangkan Tandan Buah Segar (TBS) yang tidak memenuhi syarat akan ditolak. Keputusan menerima atau menolak Tandan Buah Segar (TBS) tergantung hasil pemeriksaan kualitas. Apabila Tandan Buah Segar (TBS) diterima, maka akan ditumpuk dibagian *loading ramp* dan siap diolah. Sortasi dilakukan secara transparan, dilihat langsung oleh sopir sehingga tidak terjadi kerugian atau kecurangan dari kedua belah pihak, baik itu bagi pemasok dan perusahaan (PT. Lambang Bumi Perkasa, 2021).

#### **2.5.4. Tempat Penimbunan Buah Sementara (*Loading Ramp*)**

Buah yang telah mengalami proses sortasi kemudian dimasukkan kedalam penampungan buah atau biasa disebut *loading ramp*. *Loading ramp* bertujuan untuk tempat penimbunan buah sementara dan mempermudah memasukkan buah kedalam proses perebusan. Adanya stasiun ini diharapkan buah yang di olah terlebih dahulu adalah buah yang pertama diterima oleh pabrik sesuai dengan prinsip FIFO (*First In First Out*) sehingga kandungan Asam Lemak Bebas (ALB) tidak tinggi dan mendapatkan mutu minyak sawit yang berkualitas tinggi (PT. Lambang Bumi Perkasa, 2021).

#### **2.5.5. Stasiun Perebusan (*Sterilizer Station*)**

Proses perebusan adalah proses pematangan buah kelapa sawit dengan menggunakan *sterilizer* atau bejana uap bertekanan. Proses perebusan ini dilakukan dengan memasukan uap ketel kedalam bejana tersebut pada waktu yang telah ditentukan. PT. Lambang Bumi Perkasa menggunakan 4 *sterilizer vertical* dengan kapasitas 40 ton dan lama pengisian TBS berkisar 20-25menit permesin.

Proses perebusan memiliki beberapa tujuan, yaitu:

1. Menonaktifkan Enzim Lipase yang terdapat pada TBS.
2. Memudahkan pelepasan brondolan dari tandan buah
3. Memudahkan proses pelumatan dan pengepresan.
4. Membantu mempermudah pelepasan kernel dari cangkang dan membantu cangkang agar mudah pecah.

Proses perebusan dilakukan secara bertahap dalam tiga puncak tekanan agar diperoleh hasil yang optimal. Jumlah puncak dalam pola perebusan ditunjukkan dari jumlah pembukaan berlangsung yang diatur secara manual melalui panel *sterilizer*. Selain itu pada proses perebusan juga perlu dilakukan pengurasan udara agar udara bisa keluar dan digantikan oleh uap air sebagai media perebusan.

Pengurasan udara dilakukan pada saat awal proses perebusan, dimana uap dimasukkan melalui kran pemasukan (*inlet valve*), sedangkan kran pengeluaran dibiarkan terbuka. Pengurasan lainnya dilakukan pada saat tekanan menuju ketiap puncak. Puncak pertama (*Peak I*) pada proses perebusan dicapai pada tekanan 1.5 bar - 1.8 bar, puncak kedua (*Peak II*) bertekanan 2.2 bar - 2.5 bar, sedangkan puncak ketiga (*Peak III*) bertekanan 2.8 bar - 3.0 bar.

Pada saat proses perebusan berlangsung, tekanan uap dan lama perebusan dapat mempengaruhi hasil yang diperoleh. Tekanan uap dan lama perebusan sangat menentukan hasil perebusan dan efisiensi pabrik. Tekanan uap dan lama perebusan berbanding terbalik. Semakin kecil tekanan uap semakin lama perebusan. Sebaliknya, semakin tinggi tekanan uap maka semakin pendek waktu perebusan.

Lama perebusan buah sangat tergantung pada faktor kematangan buah dan kondisi buah (segar/restan/buah kecil/buah besar). Waktu rebus yang optimal pada umumnya ditentukan oleh lamanya menahan steam pada puncak-III (*holding time*) yang bertekanan uap 2,8-3,0 kg/cm<sup>2</sup> selama 45-55 menit (PT. Lembang Bumi Perkasa, 2021).

#### **2.5.6. Stasiun Pemipilan (*Thresher Station*)**

*Thresher* berperan untuk memisahkan brondolan dari tandan yang telah direbus. Buah yang telah direbus menunjukkan brondolan masih berada diantara

bulir, sehingga perlu dilepaskan. Proses pemisahan brondolan dari tandan ini dilakukan dengan cara membanting Tandan Buah Segar (TBS). Mesin akan bergerak berputar mendatar membawa buah rebusan ikut berputar sehingga membanting-banting tandan buah tersebut dan akan menyebabkan berondolan lepas dari tandannya.

Pada bagian dalam mesin *thresher*, di pasang batang-batang besi perantara sehingga membentuk celah yang memungkinkan berondolan keluar dari *thresher*. Sementara janjang kosong yang keluar dari bagian belakang *thresher* akan jatuh ke elevator dan menuju ke *Empty Bunch* (PT. Lambang Bumi Perkasa, 2021).

#### **2.5.7. Stasiun Pengempaan (*Press Station*)**

Buah yang telah memberondol dari mesin *thresher* kemudian dimasukkan ke dalam ketel pengaduk (*digester*). Ketel ini memiliki dinding rangkap dan poros putar yang dilengkapi pisau-pisau pengaduk. Di dalam ketel pengaduk yang digunakan di PT Lambang Bumi Perkasa terdapat 7 buah mata pisau yang saling bergesekan yang berfungsi untuk mengaduk dan melumatkan buah sehingga daging buah akan terpecah dan terlepas dari bijinya.

Setelah daging buah dipisahkan melalui ketel pengaduk, dilanjutkan dengan proses pengepressan. Pengepressan bertujuan memisahkan daging buah dengan biji, dan memudahkan dalam melakukan ekstraksi minyak. PT Lambang Bumi Perkasa memiliki 4 mesin *press* yang dilengkapi dengan panel pengaturan mesin. Alat yang digunakan dalam proses pengepressan di pabrik ini yaitu *screw press*.

*System* kerja mesin pengempaan yaitu *screw* akan berputar melawan arah sehingga massa buah akan tertekan menuju kearah ujung *screw* dan minyak akan keluar melalui dinding silinder yang berlubang. Minyak hasil pengepressan ditampung dalam sebuah drum melalui saringan getar (*Vibrating Screen*) dan dipompakan ke stasiun pemurnian (*Clarification*). Sedangkan biji kelapa sawit yang telah dipisahkan akan dikirim menuju stasiun kernel.

### **2.5.8. Stasiun Pemurnian (*Clarification*)**

Minyak yang dikeluarkan dari stasiun press masih mengandung kotoran berupa lumpur, serabut ataupun benda kasar lainnya. Oleh karena itu perlunya dilaksanakan proses pemurnian untuk mengurangi atau menghilangkan kotoran dan memurnikan minyak sehingga diperoleh minyak produksi.

Pemurnian minyak berawal dari minyak yang berada di *Crude Oil Tank* akan di kirim ke *Continous Settling Tank* (CST) untuk dilakukan proses pengendapan. di *Continous Settling Tank* (CST) ini akan memisahkan menjadi minyak murni, serabut dan air sesuai dengan berat jenis dari tiap cairan. Kemudian minyak yang ada pada bagian bawah akan dialirkan ke *sludge tank* yang berfungsi sebagai mengendapan lumpur yang masih mengandung minyak dan minyak murni akan dialirkan ke *Pure Oil Tank*.

Minyak yang berasal dari *sludge tank* minyak akan dialirkan ke *sand cyclone* yang berfungsi mengurangi pasir yang masih terikut oleh minyak. Kemudian akan ditampung lagi di *buffer tank* dan akan di alirkan lagi ke *brush strainer* yang berfungsi untuk memisahkan serabut-serabut yang masih terdapat pada minyak. Setelah dari *brush strainer* minyak kasar masuk ke *centryfuge* untuk dilakukan pemisahan antara minyak, air dan kotoran.

Didalam *centryfuge* akan terjadi pemisahan antara minyak dan kotoran. Kotoran tersebut akan masuk ke *fat fit* dan minyak akan masuk ke *oil recovery* untuk dialirkan lagi ke *Continous Settling Tank* (CST) dan di proses kembali. Minyak ada ada pada *pure oil tank* akan mengalami pengeringan di *vaccum drier*, setelah itu minyak akan di pompa menuju ke *storage tank*.

Minyak yang dihasilkan dari stasiun pemurnian adalah minyak yang siap disimpan dalam tangki penimbunan minyak (*Storage Tank*) dan siap untuk dipasarkan dalam bentuk minyak sawit mentah (*Crude Palm Oil*).

### **2.5.9. Tangki Penyimpanan (*Storage Tank*)**

*Storage Tank* berfungsi untuk menyimpan sementara minyak produksi yang dihasilkan sebelum dikirim ke pihak/tempat lain. PT Lambang Bumi Perkasa memiliki 3 *Storage Tank* yang terus dialirkan steam melalui pipa hingga suhu



mencapai 50°C. Hal ini dilakukan agar menjaga kualitas mutu *Crude Palm Oil* (CPO) yang dihasilkan.

Diagram alir pengolahan minyak kelapa sawit mentah dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Pengolahan Minyak Kelapa Sawit Mentah

## **2.6 Continuous Settling Tank**

Pada proses pengolahan Tandan Buah Segar (TBS) terdapat beberapa parameter keberhasilan yang harus dicapai pada setiap stasiun, diantaranya adalah stasiun pemurnian. Stasiun pemurnian berfungsi untuk mengekstraksi minyak, dimana proses ini menghasilkan produk utama yaitu minyak kelapa sawit (*Crude Palm Oil*). *Continuous Settling Tank* (CST) merupakan salah satu tahapan dalam proses pemurnian minyak kelapa sawit (*Crude Palm Oil*). Fungsi dari tangki ini adalah untuk memisahkan minyak murni dan lumpur dengan prinsip sedimentasi atau pengendapan (Nugroho, 2018).

Pemurnian minyak yang dilakukan pada *Continuous Settling Tank* (CST) menggunakan prinsip perbedaan berat jenis dari masing-masing komponen. Minyak yang lebih ringan akan naik, sedangkan lumpur cair yang lebih berat akan turun (Nugroho *et al.*, 2020). Pada bagian dalam *Continuous Settling Tank* (CST) dibagi menjadi tiga bagian, bagian atas merupakan minyak murni yang akan diambil dengan bantuan oil *skimmer*, bagian tengah merupakan *sludge* yang masih mengandung minyak yang akan dikeluarkan melalui *sludge tank*, dan yang paling bawah merupakan air.

*Oil skimmer* merupakan alat yang digunakan untuk mengutip minyak dengan cara digerakkan ke bawah atau ke atas dengan sistem ulir. Minyak yang masuk ke *skimmer* secara *overflow*, kemudian akan di umpankan ke dalam *Pure Oil Tank* (POT). Sedangkan *sludge* akan keluar dari tangki dengan sistem *underflow* menuju ke *sludge tank*. Proses pemisahan di *Continuous Settling Tank* (CST) dipermudah dengan cara mempertahankan suhu 90°C dengan sistem injeksi uap. Pada saat mengutip ketebalan minyak *Continuous Settling Tank* (CST) harus > 30 cm agar kadar kotoran dan kelembapan pada minyak yang dihasilkan tangki pengendapan lebih kecil. Semakin tipis kekentalan minyak saat diambil maka semakin besar kadar air dan pengotornya (Nugroho, 2018).

## **2.7 Pure Oil Tank**

Setelah melalui proses pemurnian minyak di *Continuous Settling Tank* (CST), minyak akan dialirkan menuju *Pure Oil Tank* (POT). Tangki ini dilengkapi pipa coil pemanas dengan terus mempertahankan suhu 90°C. Panas yang ada

meyebabkan air dan kotoran yang ikut dari *Continuous Settling Tank* (CST) akan turun kebagian lapisan bawah (Fazri, 2019). *Pure Oil Tank* (POT) berfungsi untuk memisahkan minyak murni dan kotoran ringan yang masih terikut dalam minyak dengan prinsip sedimentasi atau pengendapan. Tangki ini juga berfungsi sebagai tempat penampungan sementara minyak sebelum dialirkan menuju *vacuum drier*.

## **2.8 Mutu**

Mutu atau kualitas adalah kumpulan sifat-sifat atau karakteristik bahan/produk yang mencerminkan tingkat penerimaan konsumen terhadap bahan tersebut. Apabila beberapa sifat bahan atau produk tersebut dinilai baik oleh konsumen, maka mutu bahan/produk dikategorikan baik pula. Secara garis besar mutu bahan dapat dicirikan berdasarkan mutu sensorik/indrawi/organoleptiknya, mutu kimianya, mutu fisiknya ataupun mutu mikrobiologinya. (Christine, 2016).

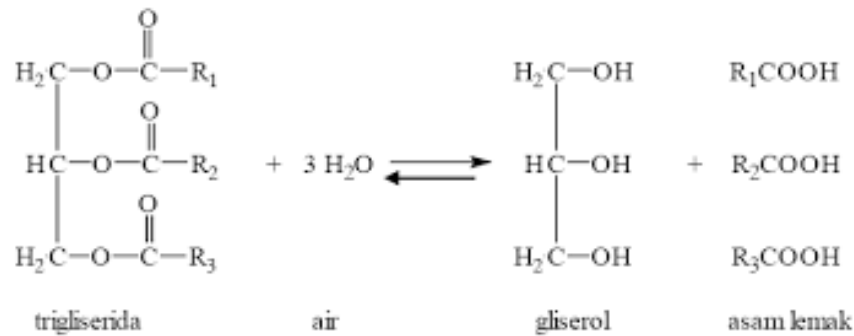
Mutu merupakan suatu factor yang sangat penting, untuk menentukan suatu keberhasilan suatu produk menembus pasaran. Produk yang bermutu memiliki daya saing yang besar dan tingkat penerimaan yang tinggi. Mutu menjadi salah satu tolak ukur perusahaan yang menjadi perhatian semua pihak perusahaan. Analisa mutu tidak hanya dilakukan pada bagian produksi tetapi juga semua kegiatan operasi perusahaan. Kegiatan analisis mutu telah berkembang menjadi satu manajemen mutu, yang melibatkan semua unsur operasi perusahaan.

Manajemen mutu dirancang sedemikian rupa oleh perusahaan dalam mencapai tujuan maupun target yang akan dicapai. Manajemen mutu meliputi desain produk, sumber daya manusia, bahan baku produk, manajemen proses produksi, sampai produk jadi yang perlu diterapkan oleh suatu perusahaan. Melalui manajemen mutu setiap produk yang dibuat dan dihasilkan harus memenuhi standar perusahaan sehingga dalam pengendalian mutu diperlukan manajemen mutu.

## **2.9 Kadar Asam Lemak Bebas**

Kandungan Asam Lemak Bebas (ALB) dari minyak sawit adalah satu penentu utama mutu minyak sawit yang diperdagangkan. Terbentuknya Asam Lemak Bebas (ALB) pada minyak sawit adalah disebabkan oleh aktifitas enzim

lipase. Enzim lipase umumnya terdapat pada produk-produk pertanian penghasil minyak atau lemak antaranya buah kelapa sawit pada pohon, enzim ini bertujuan atau berperan membentuk minyak, tetapi setelah buah tersebut dipanen enzim lipase ini memecah minyak yang dikandungnya. Reaksi pembentukan Asam Lemak Bebas (ALB) pada minyak sawit dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Reaksi Hidrolisis Minyak Kelapa Sawit

Asam Lemak Bebas (ALB) adalah asam lemak yang berada sebagai asam bebas tidak terikat sebagai trigliserida. Asam Lemak Bebas (ALB) dihasilkan dari proses hidrolisa lemak. Reaksi ini dipercepat dengan adanya faktor-faktor panas, air, keasaman dan katalis (enzim). Minyak atau lemak dapat dihidrolisis menjadi gliserol dan asam lemak karena adanya air. Minyak yang telah terhidrolisis menjadi berwarna coklat. Semakin lama reaksi berlangsung maka semakin banyak ALB yang terbentuk (Sumarna, 2014).

Beberapa faktor yang menyebabkan peningkatan kadar ALB yang relatif tinggi dalam minyak sawit antara lain:

1. Pemanenan buah sawit yang tidak tepat waktu.
2. Penumpukan buah yang terlalu lama.
3. Adanya mikroorganisme yang dapat hidup pada suhu dibawah 50°C
4. Terjadinya proses hidrolisa selama pemrosesan di pabrik.

Pemanenan pada waktu yang tepat merupakan salah satu cara untuk menekan kadar ALB sekaligus menaikkan rendemen minyak. Selain itu juga perlu dijamin bahwa hanya buah yang cukup matang yang harus dipanen. Pemanenan disesuaikan dengan fraksi yang telah ditetapkan. Kandungan ALB buah sawit yang baru dipanen biasanya kurang dari 0,3 %. Peningkatan ALB dapat terjadi

karena buah yang terlalu masak dan kerusakan buah seperti memar atau luka pada buah.

Asam Lemak Bebas (ALB) yang terdapat dalam minyak sawit yang merupakan hasil kerja dari enzim lipase. Aktifitas enzim semakin tinggi apabila buah mengalami kememaran (luka). Untuk mengurangi aktifitas enzim diusahakan agar kememaran buah dalam persentase yang relatif kecil. Enzim yang pada umumnya tidak aktif lagi pada suhu 50°C. Oleh sebab itu, dilakukan proses perebusan pada suhu tinggi untuk menghentikan kegiatan enzim.

Salah satu indikator kualitas mutu minyak kelapa sawit adalah kandungan asam lemak bebas. Asam Lemak Bebas (ALB) dalam minyak tidak dikehendaki karena kenaikan Asam Lemak Bebas (ALB) tersebut menghasilkan rasa dan bau yang tidak disukai. Jumlah Asam Lemak Bebas (ALB) yang terdapat dalam minyak dapat menunjukkan kualitas minyak, dimana semakin tinggi nilai asam lemak bebasnya maka semakin turun kualitasnya (Winarno, 2004). Menurut Standar Nasional Indonesia (2006), batas maksimum kadar Asam Lemak Bebas (ALB) pada minyak kelapa sawit yaitu maksimal 5%.