

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas hasil perkebunan yang mempunyai peran cukup penting dalam kegiatan perekonomian di Indonesia karena kemampuannya menghasilkan minyak nabati yang banyak dibutuhkan oleh sektor industri. Sifatnya yang tahan oksidasi dengan tekanan tinggi dan kemampuan melarutkan bahan kimia yang tidak larut oleh bahan pelarut lainnya, serta daya melapis yang tinggi membuat minyak kelapa sawit dapat digunakan untuk beragam peruntukan, di antaranya yaitu untuk minyak masak, minyak industri, maupun bahan bakar (biodiesel). Sebagai negara penghasil minyak sawit terbesar di dunia, Indonesia mempunyai potensi yang besar untuk dapat memasarkan minyak sawit dan inti sawit baik di dalam maupun di luar negeri. Pasar yang berpotensi menyerap pemasaran minyak sawit (CPO) dan minyak inti sawit (PKO) adalah industri *fraksinasi/ranifasi* (terutama industri minyak goreng), lemak khusus (*cocoa butter substitute*), *margarin/shortening* dan sabun mandi (Subdirektorat Statistik Tanaman Perkebunan, 2018).

Industri minyak kelapa sawit merupakan industri yang strategis dalam perekonomian Indonesia, terutama di masa depan. Berbagai kajian dari Lembaga Internasional dan Lembaga Nasional telah membuktikan bahwa industri kelapa sawit Indonesia telah memberikan kontribusi besar bagi perekonomian nasional, pembangunan ekonomi daerah, pengentasan kemiskinan dan perlindungan lingkungan. Oleh karena itu, pengembangan industri kelapa sawit perlu dilihat sebagai upaya peningkatan manfaat ekonomi, sosial dan lingkungan yang lebih besar dan berkualitas (Gabungan Pengusaha Kelapa Sawit Indonesia, 2014).

Kelapa sawit merupakan berkah untuk bangsa Indonesia. Permintaan nasional maupun dunia akan minyak nabati terus mengalami peningkatan untuk produk khususnya produk pangan. Minyak sawit mempunyai berbagai kelebihan dibandingkan dengan minyak nabati yang lainnya, baik dari aspek keragaman produk yang mampu dihasilkan, aspek nutrisi, kesehatan, produktivitas, efisiensi maupun harga minyak sawit yang sangat kompetitif untuk memenuhi permintaan tersebut. Indonesia pula dikaruniai lahan yang luas dan tenaga kerja yang banyak

tersedia yang memungkinkan Indonesia dapat terus mengembangkan industri kelapa sawit sebagai salah satu mesin pembangunan bagi negerinya. Minyak yang dapat dihasilkan dari buah kelapa sawit kini tak lagi hanya minyak goreng saja, melainkan dapat menghasilkan komoditi ekspor yang penting dipasaran dunia, untuk mencukupi kebutuhan para industriawan untuk pembuatan margarine, sabun, biodiesel, dan produk-produk lainnya. Indonesia kini merupakan Negara pengekspor produk-produk tersebut (Tim Advokasi Minyak Sawit Indonesia, 2010).

Kelapa sawit merupakan komoditas perkebunan unggulan dan yang utama di Indonesia. Tanaman yang menghasilkan produk utama seperti minyak sawit (CPO) dan minyak inti sawit (PKO) ini memiliki nilai ekonomis yang amat tinggi dan telah menjadi salah satu penyumbang devisa bagi negara yang terbesar dibandingkan dengan hasil komoditas perkebunan yang lainnya. Hingga saat ini kelapa sawit telah diusahakan dalam bentuk perkebunan dan pabrik pengolahannya menjadi minyak dan produk-produk turunannya. Minyak kelapa sawit juga menghasilkan berbagai macam produk turunan yang kaya akan manfaatnya dan dapat dimanfaatkan di berbagai bidang industri. Mulai dari industri makanan, farmasi, dan kosmetik (Fauzi dkk, 2012).

Minyak kelapa sawit merupakan bahan baku utama minyak goreng yang dipakai di seluruh dunia. Minyak kelapa sawit yang dihasilkan tergantung pada kualitas minyak itu sendiri. Dengan kualitas minyak yang baik, maka akan lebih mudah untuk memasarkan minyak sawit tersebut kepada konsumen dengan harga yang sesuai dan dapat bersaing dengan minyak kelapa sawit lainnya (Siregar, 2018).

Minyak kelapa sawit diperoleh dari proses pengolahan Tandan Buah Segar (TBS) di pabrik, hal ini bertujuan untuk mendapatkan minyak sawit dengan kualitas yang baik. Proses tersebut berlangsung amat panjang dan memerlukan kontrol serta pengawasan yang ketat dan cermat, dimulai dari pengangkutan TBS ke pabrik sampai dihasilkan minyak sawit dan hasil turunannya. Produk utama yang dihasilkan dari pengolahan kelapa sawit adalah minyak kelapa sawit atau *Crude Palm Oil (CPO)*. Mutu dari minyak kelapa sawit ini dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu Asam Lemak Bebas dan kadar air (Rajagukguk, 2017).

1.2. Permasalahan

Apakah lamanya waktu penyimpanan dapat menyebabkan kenaikan kadar Asam Lemak Bebas pada Crude Palm Oil (CPO) pada tanki penyimpanan di PT. Lambang Bumi Perkasa.

1.3. Tujuan

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan CPO (*Crude Palm Oil*) terhadap kenaikan kadar Asam Lemak Bebas.

1.4. Kontribusi

Manfaat dari penyelesaian Tugas Akhir ini bagi perusahaan adalah:

1. Menjalin hubungan baik antara mahasiswa dengan pihak industri.
2. Untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan CPO terhadap kenaikan kadar Asam Lemak Bebas.
3. Sebagai masukan untuk pengembangan proses produksi CPO pada PT. Lambang Bumi Perkasa.

Manfaat dari penyelesaian Tugas Akhir bagi masyarakat adalah:

1. Memberikan informasi kepada masyarakat terhadap mutu minyak kelapa sawit yang baik.

Manfaat dari penyelesaian Tugas Akhir bagi mahasiswa:

1. Mendapatkan pengetahuan dalam bidang analisis mutu CPO pada proses pengolahan kelapa sawit.
2. Menjadi tolak ukur mahasiswa sebagai hasil pembelajaran baik dari segi teori dan praktik selama mengikuti perkuliahan di Politeknik Negeri Lampung.

1.5. Keadaan Umum Perusahaan

1.5.1. Sejarah Perusahaan

PT. Lambang Bumi Perkasa adalah perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan buah kelapa sawit menjadi minyak kelapa sawit atau *Crude Palm Oil*

(CPO). Kemudian minyak kelapa sawit ini akan dijual kepada beberapa perusahaan

lain yang membutuhkannya sebagai bahan baku yang akan diolah menjadi produk lebih lanjut. PT. Lambang Bumi Perkasa bergerak dalam bidang Pabrik Kelapa Sawit. PT. Lambang Bumi Perkasa didirikan berdasarkan akta pendirian No. 12 tanggal 22 Mei 2014. Beberapa perusahaan yang bekerja sama dalam pengadaan bahan baku kelapa sawit pada PT. Lambang Bumi Perkasa adalah PT. Lambang Sawit Perkasa, PT. Koperasi Gunung Madu, PT. Bumi Madu Mandiri, dan PT. Sahabat Sejahtera Bersama.

1.5.2. Lokasi dan Tata Letak Perusahaan

PT. Lambang Bumi Perkasa beralamatkan di Kawasan Industri Jalan Lintas Timur Km 225 Desa Terbanggi Ilir, Kecamatan Bandar Mataram, Lampung Tengah. Luas area perusahaan PT. Lambang Bumi Perkasa yaitu seluas 40,3 Ha. Terdiri dari bangunan kantor, gudang, pabrik, lapangan sortasi, masjid dan mess karyawan.

1.5.3. Visi dan Misi Perusahaan

PT. Lambang Bumi Perkasa memiliki visi, yaitu:

1. Mempunyai kinerja dengan mengikuti *Standart Internasional*.
2. Memproduksi dan memasarkan hasil produk secara *professional* sesuai dengan *Standart Internasional*.
3. Memberikan kesejahteraan kepada Karyawan.
4. Membangun *Community* serta memberikan *Education and Healthy* untuk lingkungan *internal* maupun *external*.

PT. Lambang Bumi Perkasa memiliki misi yaitu, unggul dalam kinerja dan memberikan nilai tambah kepada Stakeholder, mengimplementasikan dan meningkatkan prosedur manajemen sistem untuk mengikuti *Best Practice and Standart Internasional Factory*, mendorong operasional dengan efisien dan terus mengembangkan peningkatan secara berkesinambungan untuk menghasilkan produktivitas CPO dan kualitas tinggi bagi pelanggan kami, dan dengan tujuan nol limbah dan terintegrasi dengan perkebunan.

1.5.4. Struktur Organisasi Perusahaan

PT. Lambang Bumi Perkasa dipimpin oleh *Mill Manager* yang pelaksanaannya dibantu oleh Purchasing, *Assisten Process*, *Assisten Maintenance*, *Assisten Laboratory*, Kepala Tata Usaha dan *Security*. Bagian-bagian tersebut memiliki tugas dan spesifikasi masing-masing.

Bagian *Purchasing* memiliki tugas yaitu, pengadaan buah dari supplier Tandan Buah Segar Kelapa Sawit. Bagian ini terdiri dari Staff Pembelian dan Admin Pembelian.

Bagian *Process* bertanggung jawab kepada *Mill Manager* dan bertugas membuat rencana kerja jangka pendek dan menengah, pemeliharaan, pemantauan, perbaikan dan pengoprasian dari mesin-mesin pengolahan, memberikan usul kepada *Mill Manager* untuk kemajuan produksi di pabrik.

Bagian *Maintenance*, bertugas mengawasi, merencanakan dan menyusun program perawatan serta perbaikan semua mesin atau perawatan di setiap stasiun proses. *Assisten Maintenance* juga bertanggung jawab mencatat waktu pemeliharaan.

Bagian *Quality Control*, bertugas mengawasi mutu hasil produksi, limbah pabrik, melaksanakan analisa di laboratorium yang diperlukan pabrik secara optimal hingga dapat memenuhi kebutuhan teknis atau teknologi agar mutu dan kerugian yang timbul berada dalam batas normal. Bagian ini terdiri dari *Assisten Quality Control*, *Analyst* dan *Sampler*.

Kepala Tata Usaha, bertugas merencanakan serta mengkoordinasi kegiatan bagian administrasi, mengevaluasi serta memeriksa setiap pengeluaran dan pemasukan biaya atau barang di pabrik, dan mengawasi keberadaan stok yang ada di gudang pabrik, dan bertanggung jawab terhadap kelancaran semua administrasi.

Bagian Keamanan, bertugas dan bertanggung jawab dalam mengkoordinir segala kegiatan penjagaan keamanan dan ketertiban pabrik, menjaga keamanan informasi dan inventaris perusahaan, dan mengatur dan memberikan instruksi kepada satuan keamanan pabrik.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kelapa Sawit

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis Guineensis*) adalah tanaman yang berasal dari Guinea di pesisir Afrika Barat, dan diperkenalkan ke bagian Afrika yang lainnya, Asia Tenggara dan Amerika Latin sepanjang garis equator (di antara garis lintang utara 15° dan lintang selatan 12°). Kelapa sawit tumbuh dengan baik pada daerah yang beriklim tropis dengan suhu 24°C - 32°C dengan kelembaban yang tinggi serta curah hujan 200 mm per tahunnya. Kelapa sawit mengandung kurang lebih 80% *pericarp* dan 20% buah yang dilapisi oleh kulit yang tipis. Kandungan minyak yang terdapat pada *pericarp* adalah sebesar 30% - 40% (Tambun, 2006).

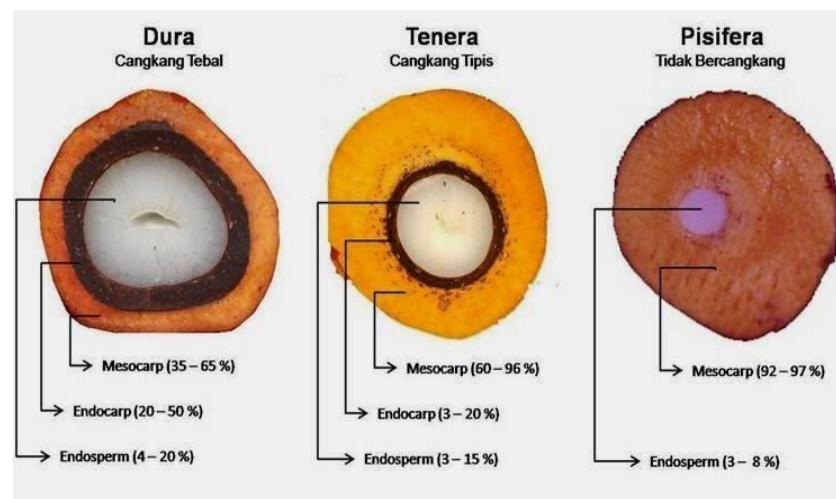
Kelapa sawit pertama kali dikenalkan di Indonesia pada tahun 1848 oleh pemerintah Belanda, dan pada saat itu tanaman kelapa sawit masih dianggap sebagai salah satu tanaman hias. Kebun Raya Bogor (*botanical garden*) yang dahulu bernama Buitenzorg menanam empat bibit tanaman kelapa sawit, yang berasal dari Bourbon (Mauritius) dan dari Hortus Botanicus, Belanda (Lubis & Winarko, 2011).

Tanaman kelapa sawit mulai dibudidayakan secara komersial pada tahun 1911. Perintis usaha perkebunan kelapa sawit di Indonesia adalah Adrien Haller, seorang berkebangsaan Belgia yang sudah belajar mengenai kelapa sawit di Afrika, dan budidaya itu diikuti oleh K.Schadt yang menandai lahirnya perkebunan kelapa sawit di Indonesia. Luas area perkebunan kelapa sawit pertama di Indonesia sudah mencapai 3.250 ha. Sejak saat itu pekebunan kelapa sawit di Indonesia mulai mengalami kemajuan. Perkebunan kelapa sawit pertama di Indonesia terletak di Pantai Timur Sumatera (Deli) dan Aceh. Selanjutnya pada masa Pemerintah Kolonial Belanda perkebunan kelapa sawit di Indonesia mengalami perkembangan yang pesat karena Pemerintah Belanda menaruh perhatian besar terhadap sektor perkebunan sawit. Areal perkebunan kelapa sawit diperluas hingga 31.645 ha pada tahun 1925 dan 92.307 ha pada tahun 1938 (Fauzi dkk, 2012).

Umumnya minyak sawit mengandung lebih banyak asam-asam palmitat, oleat dan linoleate jika dibandingkan dengan minyak inti sawit. Minyak sawit juga merupakan gliserida yang terdiri dari berbagai macam asam lemak, sehingga titik lebur dari gliserida tersebut tergantung kepada tingkat kejenuhan asam lemaknya. Semakin jenuh asam lemaknya maka semakin tinggi titik lebur dari minyak sawit itu sendiri (Tambun, 2006).

2.2. Tipe-tipe buah Kelapa Sawit

Kelapa sawit yang dibudidayakan terdiri dari dua jenis, yaitu :*Elaeis guineensis* dan *Elaeis oleifera*. Jenis pertama yang terluas dibudidayakan orang. dari kedua spesies kelapa sawit ini memiliki keunggulan masing-masing. *Elaeis guineensis* memiliki produksi yang sangat tinggi dan *Elaeis oleifera* memiliki tinggi tanaman yang rendah. Banyak orang sedang menyilangkan kedua species ini untuk mendapatkan spesies yang tinggi produksi dan gampang dipanen. *Elaeis oleifera* sekarang mulai dibudidayakan pula untuk menambah keanekaragaman sumber daya genetik. Gambar tipe-tipe buah kelapa sawit dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Tipe-tipe buah Kelapa Sawit(google.com/images)

Tipe-tipe buah kelapa sawit berdasarkan ketebalan cangkangnya :

1. Dura

Tipe buah ini memiliki cangkang yang tebal, memiliki daging buah yang tipis dengan presentase daging buah sebesar 35-50%, memiliki inti buah yang besar dengan kandungan minyak yang rendah.

2. Pisifera

Tipe buah ini mempunyai cangkang yang tipis, dan memiliki serat tebal yang mengelilingi inti yang kecil. Tipe ini tidak dikembangkan untuk tujuan komersil, tipe buah ini dipakai sebagai induk jantan dalam persilangan.

3. Tenera

Suatu hibrida yang berasal dari persilangan Dura dan Pisifera, sehingga memiliki sifat dan ciri seperti induknya. Tipe ini memiliki cangkang yang tipis, dan memiliki buah yang tebal. Presentase daging buah pada tipe ini cukup tinggi, yakni 60-96%.

Buah kelapa sawit terdiri dari tiga lapisan antara lain, *Eksokarp* yaitu bagian kulit buah yang berwarna kemerahan dan licin, *Mesokarp* yaitu bagian serabut buah, *Endoskarp* yaitu cangkang di dalam buah yang melindungi inti buah sawit, dan *Kernel* atau biji atau inti buah kelapa sawit.

2.3. Proses Pengolahan Kelapa Sawit

2.3.1. Proses Pembuatan *Crude Palm Oil* (CPO)

1 Stasiun Penerimaan Tandan Buah Segar (TBS)

Stasiun penerimaan Tandan Buah Segar adalah stasiun pertama sekaligus stasiun untuk melakukan sortasi buah yang diterima sebelum lanjut ke proses selanjutnya. Sebelum masuk ke stasiun ini harus melewati jembatan timbang yang bertujuan untuk mengetahui berat kotor truk (*Brutto*), berat kosong truk (*tarra*), serta berat bersih TBS (*netto*). Dengan perbandingan berat *brutto* dengan berat *tarra* maka didapatkan berat bersih (*netto*) dari sawit yang diterima.

2 Stasiun Penimbunan (*Loading Ramp*)

Stasiun *Loading Ramp* adalah tempat penimbunan sementara dan pemindahan TBS ke dalam lori perebusan. Dalam kondisi ditimbun ini

buah dapat mengalami peningkatan kadar Asam Lemak Bebas karena dapat mempercepat aktifitas enzim di dalam buah karena adanya pengaruh oksigen dan temperatur yang membuat kinerja enzim menjadi meningkat, karena itulah buah tidak boleh terlalu lama pada stasiun ini dan harus melalui stasiun berikutnya untuk mematikan kinerja enzim.

3 Stasiun Perebusan (*Sterilizer*)

Stasiun ini akan merebus TBS menggunakan sistem uap basah (Steam) dengan tekanan 2,8 – 3.0 peak dengan suhu perebusan 100-140°C dengan waktu perebusan sekitar 70-90 menit. Tujuan dari perebusan ini adalah untuk menginaktifkan aktivitas enzim lipase yang bertujuan untuk mengurangi peningkatan asam lemak bebas, mempermudah proses pembrondolan buah pada stasiun *thresher*, menurunkan kadar air, memudahkan dalam proses pengepresan untuk memisahkan antara inti buah dan cangkang dan memudahkan pemisahan minyak dari daging buah.

4 Stasiun Pembantingan (*Thresher*)

Stasiun ini berfungsi untuk memisahkan brondolan buah dari tandannya dengan cara mengangkat dan membanting TBS yang telah direbus, di dalam *thresher* buah diputar dengan kecepatan 23 rpm sehingga buah berputar di dalam drum yang terdapat kisi-kisi besi yang telah terpasang. Pembantingan ini berlangsung oleh kerja sama antara berat tandan buah dan gaya sentrifugal yang terjadi karena berputarnya alat pembanting dan dengan adanya kisi-kisi yang ada di dalam drum buah terangkat dan jatuh terhempas sehingga brondolan buah akan terlepas dari tandannya (Bakkara, 2017).

5 Stasiun Penekanan Tandan (*Bunch Press*)

Stasiun ini akan melakukan pengepresan terhadap TBS yang telah dipisahkan buah dan tandan, kemudian tandan kosong akan dibawa oleh *fruit eskavator* untuk kemudian dilakukan pengepresan pada stasiun *Bunch Press* yang bertujuan untuk mendapatkan minyak yang masih terdapat dalam tandan kosong yang telah dipisahkan dari buahnya tersebut. Minyak yang masih terkandung di dalam tandan kosong ini sekitar kurang lebih 5%.

6 Stasiun Pelumatan (*Digester*)

Stasiun ini berfungsi untuk melepaskan buah dari nut dan sekaligus melumatkannya sehingga dapat mempermudah saat proses pengepresan, dan dapat memecah sel-sel minyak dari daging buah. Buah yang masuk ke dalam stasiun ini akan diaduk dan dilumatkan oleh *long arm* dan *short arm* yang berlawanan arahnya sehingga dapat mendorong dan menarik buah di dalamnya.

7 Stasiun Pengempaan (*Screw Press*)

Stasiun ini berfungsi untuk memisahkan minyak dari buahnya dengan cara brondolan buah yang telah direbus dan telah dilumatkan di dalam digester masuk ke dalam mesin *press* untuk dilakukan pengepresan atau pengempaan. Pengempaan dilakukan dengan sistem tekanan hidrolik dimana buah akan keluar dengan bantuan *worm screw* dan di ujung mesin telah terpasang *adjusting cone* untuk menekan atau mengepress buah.

2.3.2. Stasiun Pemurnian (*Clarification*)

Stasiun ini adalah stasiun terakhir dalam pengolahan kelapa sawit menjadi minyak kelapa sawit, pada stasiun ini minyak kasar yang dihasilkan dari stasiun *press* akan dibersihkan dan dimurnikan dari berbagai macam kotoran sehingga dapat diperoleh minyak kelapa sawit yang murni.

1. Stasiun Penyaringan (*Filtrasi*)

Penyaringan atau *filtrasi* ialah proses pemisahan CPO (*Crude Palm Oil*) dari *fiber*, pecahan cangkang halus dan partikel lainnya dengan menggunakan alat penyaring. Penyaringan ini berfungsi untuk menurunkan *viskositas* pada minyak agar memudahkan dalam proses selanjutnya.

2. Stasiun Pengendapan (*Sedimentasi*)

Stasiun ini berfungsi untuk memisahkan kotoran dari CPO (*Crude Palm Oil*) dengan cara pengendapan. Pemisahan ini didasarkan pada prinsip gravitasi dan perbedaan berat jenis partikel yang akan dipisahkan. Partikel yang lebih berat seperti air, lumpur, dan pasir akan mengendap, sementara minyak yang memiliki berat jenis lebih ringan akan naik dan

berada pada lapisan atas. Fungsi dari stasiun ini ialah untuk mendapatkan minyak semaksimal mungkin.

3. *Continuous Settling Tank (CST)*

Minyak yang telah melewati stasiun pengendapan akan masuk ke dalam *Continuous Settling Tank* dan akan mengalami proses pengendapan dari kotoran dan lumpur dengan memanfaatkan prinsip sentrifugasi sehingga akan menghasilkan lapisan-lapisan di mana lapisan yang berada paling atas adalah minyak di karenakan adanya perbedaan massa jenis. Lapisan yang terbentuk dan berada dipaling bawah ialah lapisan pasir, lumpur, dan minyak. Selanjutnya minyak dari CST akan menuju ke *Crude Oil Tank* untuk ditampung sementara waktu.

4. *Crude Oil Tank (COT)*

Crude Oil Tank berfungsi untuk mengendapkan kotoran dan sebagai penampung minyak sebelum selanjutnya akan dipompa ke mesin *purifier*. Dalam COT (*Crude Oil Tank*) terjadi pemanasan dengan suhu 90-95°C dan dengan kecepatan putaran sebesar 3000 rpm untuk memudahkan pengurangan kadar air pada proses selanjutnya.

5. *Oil Purifier*

Oil Purifier akan menjernihkan minyak dari kotoran yang masih tersisa dengan suhu 90-95 °C dan dengan kecepatan putar 3000 rpm, kemudian hasilnya akan dialirkan dengan pipa bertekanan menuju ke dalam tanki *Vacuum Dryer*.

6. *Vacuum Dryer*

Vacuum Dryer berfungsi untuk mengurangi kadar air yang masih terdapat dalam minyak, karena minyak yang keluar dari *Oil Purifier* masih mengandung air, di sini minyak disemprotkan dengan *Nozzle* pemanas untuk menyerap minyak, dan dengan suhu yang berbeda yaitu 80°C maka butir-butir air halus yang masih tersisa di dalam minyak akan menguap karena panas dan akan dibebaskan di udara.

7. *Storage Tank*

Storage Tank berfungsi untuk menyimpan minyak yang telah diproduksi sebelum diangkut oleh truk dari pembeli.

2.3.3. Stasiun Kernel

Stasiun ini di dalamnya terdapat campuran fiber dan nut (biji buah) yang telah keluar dari stasiun *press* akan diproses kembali di stasiun kernel yang akan menghasilkan cangkang atau sel dan fiber yang nantinya dapat digunakan sebagai bahan bakar dari *boiler*. Alat-alat yang digunakan dalam stasiun ini antara lain :

1. *Nut Elevator* yang berfungsi sebagai alat untuk menghantarkan nut polishing drum ke nut silo. Alat ini dilengkapi dengan cyclone dan blower untuk menghisap nut.
2. *Nut Silo* yang berfungsi untuk tempat penyimpanan nut sementara, hal ini dilakukan untuk mengurangi kadar air sehingga lebih mudah untuk dipecah dan inti sawit dapat mudah terlepas dari cangkangnya sebelum diolah di dalam *Ripple Mill*.
3. *Ripple Mill* yang berfungsi untuk memecahkan nut dan memisahkan cangkang dari intinya dengan cara membanting biji buah. Biji buah yang masuk melalui rotor akan mengalami gaya centrifugal sehingga biji keluar dari rotor dan terbanting dengan kuat yang akan menyebabkan inti pecah.
4. *LTDS (Light Tenera Dust Separation)* yang berfungsi untuk memisahkan cangkang dan kotoran dengan intinya. Sistem dari proses pemisahan ini terjadi dengan adanya bantuan dari fan, di mana fraksi-fraksi yang lebih ringan akan diserap oleh separating column fan.
5. *Clay Bath* yang berfungsi untuk memisahkan cangkang dengan inti sawit yang telah pecah. Proses pemisahan ini secara basah dengan memanfaatkan berat jenis dari bahan yang dipisahkan dengan larutan koloid yaitu kalsium yang mempunyai berat jenis diantar kedua bahan tersebut. Bagian yang ringan akan mengapung dan bagian yang berat akan tenggelam. Inti sawit yang merupakan bagian berat akan dibawa ke kernel silo untuk disimpan pada *Kernel Silo*.
6. *Kernel Silo* adalah alat pengering yang berfungsi untuk mengurangi kadar air yang masih terkandung pada kernel atau inti sawit. Temperatur yang digunakan dalam kernel silo terbagi atas tiga tingkatan yaitu bagian atas 60°C, bagian tengah 70°C, dan bagian bawah 80°C.
7. *Kernel Storage* yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan kernel atau inti sawit sebelum dijual.

8. Stasiun Boiler

Boiler adalah alat yang digunakan untuk menghasilkan uap dengan bahan bakar fiber dan akan mendidihkan air yang akan menghasilkan uap untuk digunakan sebagai pembangkit listrik dan sebagai tenaga saat proses pembuatan CPO (*Crude Palm Oil*) berlangsung.

2.4. Minyak Kelapa Sawit

Minyak kelapa sawit adalah minyak nabati edibel yang didapatkan dari *mesokarp* buah pohon kelapa sawit, umumnya dari spesies *Elaeis guineensis* dan sedikit dari spesies *Elaeis oleifera* dan *Attalea maripa*. Minyak sawit secara alami berwarna merah dikarenakan terdapat kandungan β -karoten yang tinggi di dalam buah sawit. Minyak kelapa sawit berbeda dengan minyak inti kelapa sawit (*Palm Kernel Oil*) yang dihasilkan dari buah yang sama. Perbedaannya terletak pada warna, minyak inti kelapa sawit tidak memiliki karotenoid sehingga tidak berwarna merah seperti minyak kelapa sawit, dan perbedaan yang lain terletak pada kadar lemak jenuhnya. Minyak kelapa sawit mengandung 41% lemak jenuh, sedangkan minyak inti kelapa sawit mengandung 81% lemak jenuh (Budi, 2020).

Minyak kelapa sawit ialah salah satu minyak nabati yang digunakan di seluruh dunia sebagai minyak dan lemak pangan. Minyak sawit dapat diolah menjadi berbagai produk yang memiliki nilai jual yang tinggi. Pemanfaatan minyak kelapa sawit tidak hanya untuk diolah menjadi minyak goreng saja, tetapi dapat diolah menjadi produk-produk pangan olahan lainnya seperti margarin, *shortening*, dan *vanaspati* (Soraya, 2013).

Minyak kelapa sawit terbagi menjadi dua jenis, yaitu minyak kelapa sawit atau *Crude Palm Oil (CPO)* yang diekstrak dari daging buah (*mesocarp*) dan minyak inti sawit atau *Palm Kernel Oil (PKO)* yang didapat dari hasil mengekstrak inti sawit (Tambun, 2006).

Pemerintah sendiri telah menetapkan standarisasi mutu *Crude Palm Oil (CPO)* melalui BSN (Badan Standarisasi Nasional) yang dimuat dalam SNI-01-2901-2006, yang dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Standar Nasional Mutu Minyak Kelapa Sawit

No	Karakteristik	Keterangan
1	Kadar Asam Lemak Bebas	<5,00%
2	Kadar Air	<0,50%
3	Kadar Kotoran	<0,50%
4	Bilangan Yodium	50-55 g / 100 g TBS
5	Warna CPO	Jingga Kemerah-merahan

Sistem pemanenan yang tidak benar dapat menurunkan mutu minyak sawit dan minyak inti sawit yang dihasilkan. Memanen tandan buah yang tidak sesuai kriteria panen (buah yang kelewat masak ataupun yang masih mentah), pemotongan tandan buah yang merusak fisik dari buah sawit itu sendiri sehingga buah memar dan luka. Jika faktor tersebut tidak ditangani dengan baik maka akan menyebabkan sifat fisik dan sifat minyak sawit mengalami kerusakan sehingga dapat menurunkan kualitas minyak yang dihasilkan (Ruswanto, 2019).

2.5. Kegunaan Minyak Kelapa Sawit

Minyak kelapa sawit digunakan sebagai bahan baku minyak goreng, margarin, sabun, kosmetika, industri baja, dan industri farmasi. Minyak sawit banyak digunakan dalam berbagai macam aspek karena keunggulan sifat yang dimilikinya yaitu tahan oksidasi dengan tekanan yang tinggi, mampu melarutkan bahan kimia yang tidak dapat larut oleh pelarut lainnya, mempunyai daya melapis yang tinggi dan tidak menimbulkan iritasi pada tubuh dalam bidang kosmetik. (Friatna, 2017).

Minyak kelapa sawit biasanya digunakan untuk kebutuhan bahan pangan, industri kosmetik, industri kimia, dan industri pakan ternak. Kebutuhan minyak kelapa sawit sebesar 90% digunakan untuk bahan pangan seperti minyak goreng, *margarine*, *shortening*, dan untuk kebutuhan industri roti, cokelat, es krim, biskuit, dan makanan ringan. Kebutuhan 10% dari minyak kelapa sawit lainnya digunakan untuk industri oleokimia yang menghasilkan asam lemak, *fatty alcohol*, gliserol, metil ester dan surfaktan (Budi, 2020).

2.6. Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas Minyak Kelapa Sawit

Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas dari minyak kelapa sawit antara lain adanya β -karoten, Asam Lemak Bebas, kadar kotoran dan kadar air. Warna minyak kelapa sawit sangat dipengaruhi oleh kandungan β -karoten yang terdapat di dalam minyak tersebut. β -Karoten juga dikenal sebagai sumber Vitamin A, umumnya karoten terdapat pada tumbuhan seperti kelapa sawit yang menghasilkan *Crude Palm Oil* (CPO), namun warna ini tidak disukai oleh konsumen. Oleh sebab itu produsen berupaya untuk mengurangi ataupun menghilangkannya dengan berbagai macam cara (Tambun, 2006).

Mutu minyak kelapa sawit juga dapat dipengaruhi oleh kadar Asam Lemak Bebas, karena jika minyak kelapa sawit memiliki kadar Asam Lemak Bebas yang tinggi maka akan menimbulkan bau tengik. Bau tengik pada minyak ini terjadi akibat adanya proses oksidasi, proses oksidasi ini dapat dipengaruhi oleh suhu, kandungan logam, dan katalisator.

2.7. Asam Lemak Bebas

Asam Lemak Bebas adalah asam lemak yang berada sebagai asam bebas yang tidak terikat sebagai trigliserida. Kandungan Asam Lemak Bebas pada minyak kelapa sawit adalah salah satu penentu utama mutu dari minyak kelapa sawit yang dipedagangkan. Terbentuknya Asam Lemak Bebas ini adalah sebagai bentuk hasil kerja enzim *lipase*, pada saat buah sawit tersebut masih di pohon, enzim ini berperan dalam pembentukan minyak akan tetapi setelah buah sawit tersebut dipanen enzim ini akan memecah atau merombak minyak atau lemak yang dikandungnya, perombakan ini disebut reaksi hidrolisa (Budi, 2020).

Asam Lemak Bebas dalam konsentrasi yang tinggi dan terikat di dalam minyak sawit itu sangat merugikan. Tingginya Asam Lemak Bebas ini dapat mengakibatkan rendemen minyak menjadi turun. Karena itulah dilakukan usaha untuk mencegah terbentuknya Asam Lemak Bebas di dalam minyak kelapa sawit (Situmorang, 2017).

Penyebab peningkatan Asam Lemak Bebas dalam minyak kelapa sawit terdapat beberapa faktor, yaitu buah yang belum terlalu matang, buah yang terlalu

lama berada di stasiun penimbunan dan terpapar sinar matahari, buah yang terlalu lama ditimbun dari saat panen, tanki penampungan yang kotor, tanki penampungan yang sering dibuka dan ditutup, dan temperatur perebusan yang tidak tercapai.

1. Buah yang terlalu matang.

Menurut Tambun (2006) menyimpulkan, bahwa jika buah dipanen pada saat kematangan masih meningkat, maka kandungan minyak pada daging buah akan meningkat dari 46% menjadi 51% atau terjadi kenaikan sekitar 5%. Pada saat yang bersamaan kandungan Asam Lemak Bebas yang terdapat pada minyak pun meningkat dari 0,5% menjadi 2,9%.

Dari penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa kandungan minyak dan kandungan Asam Lemak Bebas di dalam buah bergantung kepada tingkat kematangan buah, di mana kandungan minyak dan Asam Lemak Bebas akan maksimum jika buah sudah matang, dan sebaliknya kandungan minyak dan Asam Lemak Bebas akan sedikit jika buah yang dipanen belum matang.

2. Terlalu lama berada di stasiun penimbunan dan terpapar sinar matahari.

Faktor ini dapat meningkatkan kadar Asam Lemak Bebas karena dapat mempercepat aktivitas enzim di dalam buah karena pengaruh oleh oksigen dan temperatur yang membuat kinerja enzim menjadi meningkat. Pengaruh suhu pada aktivitas enzim, yaitu pada suhu rendah aktivitas enzim kecil. Sedangkan dengan adanya peningkatan suhu reaksi enzim yang dikatalisis akan meningkat pula. Ketika terjadi peningkatan suhu yang melampaui batas enzim maka aktivitas enzim akan berhenti. Suhu maksimum di Lampung sendiri berdasarkan survey dari Badan Pusat Statistik tahun 2011-2015 sebesar 34,7°C di mana ini dapat membuat kinerja enzim menjadi meningkat jika dibiarkan terlalu lama di stasiun penimbunan dan terpapar sinar matahari.

3. Buah yang terlalu lama ditimbun dari saat panen.

Menurut Tambun (2006) menyatakan, bahwa keasaman akan meningkat dengan cepat jika pada saat pemanenan buah terluka dan buah yang terluka ini diletakan pada tempat yang terbuka dan mengandung jamur. Dari penelitian ini dapat disimpulkan jika buah yang ditimbun terlalu lama

dari saat panen akan meningkatkan kadar Asam Lemak Bebas dikarenakan terjadinya proses hidrolisis dari aktivitas mikroba.

4. Tanki penampungan yang kotor.

Tanki penampungan yang kotor dapat mencemari dan mempengaruhi kadar Asam Lemak Bebas pada *Crude Palm Oil* (CPO) dikarenakan dalam tanki yang kotor itu bisa terdapat logam-logam ataupun mikroba yang dapat menyebabkan proses hidrolisis terjadi.

5. Tanki penampungan yang sering dibuka dan ditutup saat pengambilan sampel *Crude Palm Oil* (CPO).

Tanki penampungan yang sering dibuka dan ditutup dapat menyebabkan udara dan air masuk yang dapat menyebabkan kadar air di dalam *Crude Palm Oil* (CPO) meningkat dan mengakibatkan terjadinya proses hidrolisis.

6. Temperatur perebusan tidak tercapai sehingga aktivitas enzim masih berlanjut.

Jika dalam proses perebusan buah temperatur yang diinginkan tidak tercapai, hal ini akan mengakibatkan aktivitas enzim masih aktif, di mana aktivitas enzim akan terhenti jika suhu perebusan melebihi 50°C, namun jika suhu ini tidak tercapai maka aktivitas enzim akan terus berlanjut.

Peningkatan ALB yang paling sering terjadi adalah yang terjadi ketika trigliserida dihidrolisis oleh enzim. Enzim yang berperan menghidrolisis trigliserida ini adalah enzim *Lipase*, enzim ini banyak terdapat pada biji-bijian yang mengandung minyak, seperti kacang kedelai, biji jarak, kelapa sawit, kelapa, biji bunga matahari, biji jagung, dan terdapat pula pada daging hewan. Selain enzim *Lipase* ada pula enzim *Okidase* yaitu enzim *Peroksidase* yang terdapat pada buah kelapa sawit. Enzim *Lipase* ini bertindak sebagai biokatalisator yang menghidrolisa trigliserida menjadi Asam Lemak Bebas dan gliserol (Tambun, 2006).

Faktor-faktor yang dapat menyebabkan naiknya kadar Asam Lemak Bebas dalam *Crude Palm Oil* (CPO) adalah kadar air, kandungan logam, suhu, dan lamanya waktu penyimpanan *Crude Palm Oil* (CPO). Kadar air dapat

menyebabkan naiknya kadar Asam Lemak Bebas pada *Crude Palm Oil* (CPO) karena dapat menyebabkan terjadinya hidrolisis.