

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kelapa sawit (*Elaeis guinensis*) adalah tanaman perkebunan penghasil minyak makan, minyak industri, maupun bahan bakar nabati (biodiesel). Proses pengolahan CPO (*crude palm oil*) dimulai dari penerimaan TBS (tandan buah segar) yang diproses di pabrik pengolahan kelapa sawit serta mengalami berbagai perlakuan pada masing-masing stasiun dan pada setiap alat proses pengolahan sesuai dengan ketentuan dan aturan yang ditetapkan perusahaan. Aturan dan ketentuan yang ada di perusahaan dibutuhkan agar mendapatkan hasil yang optimal. Adapun tujuan utama dalam proses pengolahan yaitu untuk mendapatkan hasil produk akhir yang maksimal (Pahan, 2006).

Proses sterilisasi menjadi salah faktor penentu proses pengolahan di stasiun pengolahan selanjutnya baik pada mesin *thresher*, *bunch press*, dan *press station*, hal ini berkaitan dengan losses di proses pengolahan, rendemen yang didapatkan, serta mutu CPO yang dihasilkan. Proses sterilisasi harus sesuai dengan SOP (standar operasional prosedur) baik dari tekanan yang stabil dan jumlah steam yang diberikan serta lama waktu proses sterilisasi. Salah satu *losses* yang terjadi dan mempengaruhi perolehan minyak dan inti yaitu losses tandan kosong yang masih terdapat berondolan yang tidak terpipil atau terikut pada jangkos yang disebut dengan USB (*unstripped bunch*). USB sering menjadi sorotan di setiap PKS, karena selain berdampak pada kerugian losses minyak dan inti juga berkaitan dengan kinerja dari *thresher* yang tidak maksimal (Pardamean, 2008).

Faktor-faktor yang mempengaruhi proses pemisahan minyak di pabrik kelapa sawit dipengaruhi oleh kondisi unit mesin yang digunakan, metode pengoperasian, dan keahlian kinerja operator, kondisi buah, penanganan losses harus diminimalkan terutama *losses unstripped bunch* (USB) yang tidak terpipil pada tandan kosong. *Losses* USB kerap sekali tidak mengalami

perlakuan pengutipan kembali karena sudah tidak terjadi proses pengolahan sehingga merugikan perusahaan. Penyumbang *losses* pada tandan kosong dimulai dengan perebusan di *sterilizer*, pemipilan di *thresher* hingga terjadi pemisahan antara berondolan dengan tandan kosong (Dharma, 2007).

USB (*unstripped bunch*) disebabkan proses pembrondolan buah dari tandan yang tidak sempurna karena masih adanya buah di tandan kosong setelah mengalami proses pemipilan di *thresher*, dan hal ini bisa saja terjadi karena proses buah mentah (fraksi 00) serta buah sakit atau buah batu. *Losses* yang tinggi pada USB kelapa sawit kemungkinan disebabkan kurangnya perlakuan dan penerapan SOP (Standart Oprasional Prosedur) yang benar. Tinggi brondolan yang masih melekat pada tandan kosong perlu mendapat perhatian karena akan menjadi penyebab *losses* yang tidak dapat dikutip kembali (Heni,2008).

1.2.Tujuan

1. Mengetahui *losses* USB (*unstripped bunch*) di PT Lambang Bumi Perkasa.
2. Menyusun diagram sebab akibat untuk mengetahui factor-faktor yang mempengaruhi *losses* USB (*unstripped bunch*) di PT Lambang Bumi Perkasa.

1.3. Kontribusi

1. Bagi Akademisi, diharapkan dapat memberikan wawasan serta ilmu pengetahuan mengenai Pabrik kelapa Sawit.
2. Bagi Perusahaan, diharapkan dapat membantu meningkatkan pengendalian loses minyak karena tingginya USB.

1.4. Keadaan Umum Perusahaan

1. Sejarah Perusahaan

PT Lambang Bumi Perkasa adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang pengolahan kelapa sawit menjadi CPO (*crude palm oil*). Kemudian CPO tersebut akan dijual kepada beberapa perusahaan lain yang

membutuhkan sebagai bahan baku yang akan diolah lebih lanjut. PT Lambang Bumi Perkasa menjalankan proses produksi dengan jaminan produksi yang memuaskan dan merupakan misi utama dari perkebunan tersebut serta memperhatikan unsur keselamatan dan kesejahteraan para karyawan dan keharmonisan perusahaan dengan lingkungan sekitarnya.

PT Lambang Bumi Perkasa, merupakan perusahaan yang 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 menjadi supplier Tandan Buah Segar (TBS) di PT Lambang Bumi Perkasa yaitu PT Lambang Sawit Perkasa, PT Koperasi Gunung Madu, PT Bumi Madu Mandiri, dan PT Sahabat Sejahtera Bersama.

2. Lokasi dan Tata Letak

PT Lambang Bumi Perkasa beralamat di kawasan Industri Jalan Lintas Timur Km 225 Desa Terbanggi Ilir, Kecamatan Bandar Mataram, Lampung Tengah. Luas area perusahaan PT Lambang Bumi Perkasa yaitu 40,3 Ha. Bangunan terdiri dari bangunan kantor, gudang, pabrik, lapangan sortasi, mushola dan mess karyawan.

3. Visi dan Misi Perusahaan

Visi perusahaan yaitu, mempunyai kinerja dengan mengikuti Standart International, memproduksi dan memasarkan hasil produk secara professional sesuai dengan Standart International, memberikan kesejahteraan kepada karyawan, membangun Community serta memberikan Education dan Healthy untuk lingkungan Internal maupun External.

Misi perusahaan yaitu, unggul dalam kinerja dan memberikan nilai tambah kepada Stakeholder. Mengimplementasikan dan meningkatkan prosedur manajemen sistem untuk mengikuti Best Practice and Standart International Factory. Mendorong operasional dengan efisien dan terus mengembangkan peningkatan secara berkesinambungan untuk menghasilkan

produktivitas CPO dan kualitas tinggi bagi pelanggan kami. Dengan tujuan nol limbah dan terintegrasi dengan perkebunan.

4. Struktur Organisasi

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

Bagian *Purchasing*, memiliki tugas pengadaan buah dari supplier TBS. Bagian ini terdiri dari Staff Pembelian dan Admin Pembelian.

Bagian *Process*, bertanggungjawab kepada manager dan membuat rencana kerja jangka pendek dan menengah, pemeliharaan dan operasional mesin pengolahan, dan memantau serta membuat tindakan perbaikan terhadap penyimpangan operasional, memberikan usul dan saran perbaikan kepada manager/coordinator untuk 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 dan limbah pabrik. Bertanggung jawab dalam 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 maupun pemasukan biaya atau barang di pabrik, dan mengawasi keberadaan stok yang ada di gudang pabrik. KTU bertanggung jawab terhadap kelancaran semua administrasi maupun informasi yang akan

diberikan dan biaya -biaya kantor, dan bertanggung jawab atas personil yang dibawahinya dengan bagian organisasi.

Bagian Keamanan, 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.

5. Kegiatan Perusahaan

PT Lambang Bumi Perkasa bergerak di bidang pengolahan kelapa sawit dengan produk utamanya yaitu *crude palm oil* (CPO) dan Kernel. Pelaksanaan kegiatan pengolahan produk *crude palm oil* (CPO) yaitu penerimaan bahan baku, penimbangan TBS (Tandan Buah Segar), penyortiran buah di lapangan sortasi, perebusan TBS, pemipilan di stasiun *thresher*, pengepresan di stasiun press, pemurnian minyak di stasiun *clarification*, penampungan CPO di *storage tank*, dan penjualan CPO (*dispatch*).

6. Asal dan Ketersediaan Bahan Baku

Bahan Baku TBS (Tandan Buah Segar) di PT Lambang Bumi Perkasa berasal dari perkebunan perusahaan, petani daerah yang dibina perusahaan dan supplier umum. Perkebunan perusahaan yaitu kebun inti, kebun inti binaan, dan kebun perusahaan yang berlokasi di Lampung Timur, Gaya Baru, dan Mesuji. Kebun inti yang berlokasi di Mesuji yaitu: PT Lambang Sawit Perkasa Ringin Sari, PT Lambang Sawit Perkasa Padang Ratu (LSP PR), dan PT Pematang Agri Lestari (PT PAL). Kebun inti binaan perusahaan yaitu: PT Bumi Madu Mandiri (PT BMM), PT Bumi Madu Mandiri Blambangan Umpu (PT BMM BU), dan PT Koperasi Gunung Madu Paguyuban Talang Batu. Kebun perusahaan di Lampung Timur yaitu Bina Tani (BNT), Ajovia, dan CV Duta Kencana. Sementara supplier umum yaitu Agung Raharja, Gemilang, KT Hi Suparno, Wahan Bahari, Sidomulyo (SM), Lestari, Tambun, Sulaiman Jaya, PT PPA, dan CV Sukses Bersama Jaya.

7. Produk

PT Lambang Bumi Perkasa memproduksi CPO (*crude palm oil*) sebagai produk utama. Sementara untuk produk yang lain yang dijual seperti *palm kernel shell* (cangkang), *palm kernel nut* (inti sawit), dan *palm kernel expeller* (abu sisa pembakaran di boiler). Untuk lebih jelasnya berikut adalah gambar- gambar produk PT Lambang Bumi Perkasa dapat dilihat pada Gambar 1.



(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 1 . Produk PT lambing Bumi Perkasa a. CPO; b. Palm Kernel Nut (Inti Sawit); c. Palm Kernel Shell; d. Palm Kernel Expeller

Sumber: PT Lambang Bumi Perkasa, 2021

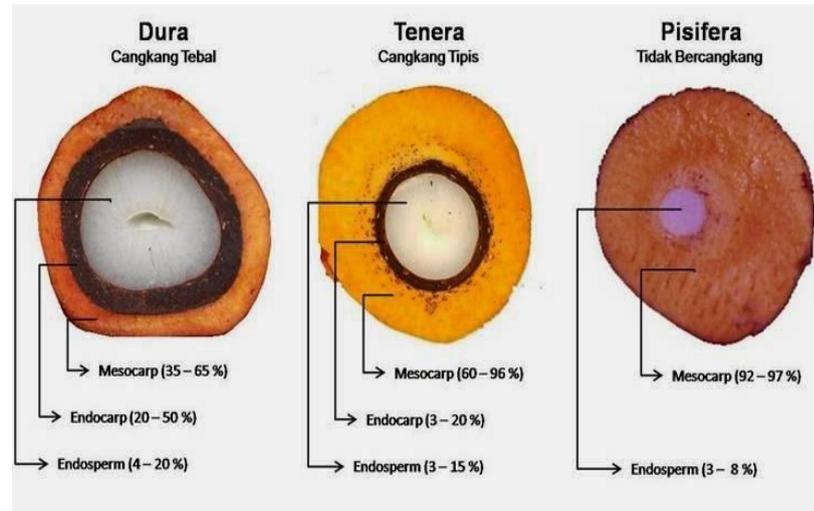
II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kelapa Sawit

Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis jacq*) merupakan salah satu komoditas andalan bagi masyarakat Indonesia karena memberikan peran yang sangat signifikan dalam perekonomian. Kelapa sawit dapat tumbuh dengan baik di daerah tropis pada 15⁰LU-15⁰LS dan tumbuh sempurna di ketinggian 0-500 meter dari permukaan laut dengan kelembapan 80-90% (Sibuea, 2014). Kelapa sawit dalam konsep pertanian yang *holistic*, diketahui bahwa setiap bagian tanaman sejak panen dapat dijadikan bahan dasar industry secara berantai, maka industry kelapa sawit mempunyai peranan yang sangat besar dalam perekonomian di Indonesia melalui peningkatan ekspor, peningkatan pendapatan, dan penciptaan lapangan pekerjaan yang baru (Riniarti dan Utoyo, 2012).

Menurut Naibaho (1996), kelapa sawit dibedakan menjadi 3 varietas yaitu:

1. Dura, memiliki tempurung cukup tebal 2 – 8 mm dan tidak terdapat lingkaran sabut pada bagian luar tempurung. Daging buah relatif tipis dengan persentase daging buah terhadap buah bervariasi antara 35 – 36%. Kernel daging biji biasanya dengan kandungan minyak yang rendah.
2. Psifera, memiliki ketebalan tempurung sangat tipis, bahkan hampir tidak ada, tetapi daging buahnya tebal. Persentase daging buah terhadap buah cukup tinggi, sedangkan daging buah biji sangat tipis. Jenis psifera tidak dapat diperbanyak tanpa menyilangkan jenis lain. Varietas ini dikenal sebagai tanaman betina yang steril sebab bunga gugur pada fase dini.
3. Tenera, varietas ini mempunyai sifat – sifat yang berasal dari kedua induknya, yaitu dura dan psifera. Varietas inilah yang banyak ditanam di perkebunan saat ini. Tempurung menipis, ketebalannya berkisar antara 0,5 – 4mm dan terdapat lingkaran serabut disekelilingnya. Persentase daging buah terhadap buah tinggi, antar 60 – 96%. Tandan buah yang dihasilkan oleh tenera lebih banyak dari pada dura. Perbedaan buah pada ketiga varietas dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Penampang lintang buah kelapa sawit untuk Varietas Dura, Tenera, dan Pisifera

Sumber : Agronomi Nursery, 2014

Penentuan saat panen sangat mempengaruhi kandungan asam lemak bebas (ALB) minyak sawit yang dihasilkan. Berdasarkan hal tersebut, ada beberapa tingkatan atau fraksi dari TBS yang dipanen. Fraksi-fraksi TBS tersebut sangat mempengaruhi mutu panen, termasuk kualitas minyak sawit yang dihasilkan.

2.2 Pengolahan Minyak Sawit

2.2.1 Penimbangan TBS di krani Timbangan

Setiap truk yang mengangkut TBS (Tandan Buah Segar) ke pabrik ditimbang terlebih dahulu di jembatan timbang (*bridge weighing*) untuk memperoleh berat sewaktu berisi (bruto) dan sesudah dibongkar (tara). Selisih antara bruto dengan tara adalah netto yaitu jumlah TBS yang diterima di Pabrik Kelapa Sawit.

2.2.2 Penyortiran TBS

Ketepatan metode panen akan meningkatkan kuantitas produksi, sedangkan ketepatan waktu panen akan meningkatkan kualitasnya (Pahan, 2007). Untuk menghasilkan *crude palm oil* (CPO) dan *palm kernel* (PK) yang berkualitas, maka salah satu caranya adalah dengan mencari bahan baku TBS yang berkualitas (Hudori, 2013).

Penyortiran buah bertujuan untuk menentukan kualitas dari TBS yang akan diolah dan rendemen produksi. Selain itu juga merupakan salah satu parameter yang akan mempengaruhi hasil dan kualitas produksi minyak sawit. Sortasi juga dilakukan dengan memperhatikan fraksi-fraksi TBS (Tandan Buah Segar). Standar kriteria mutu TBS (Tandan Buah Segar) berikut ditentukan berdasarkan fraksi seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Penggolongan Fraksi Tandan Buah Segar

Fraksi	Jenis Kematangan	Kriteria Berondolan
Fraksi 00	Mentah Sekali	Tidak Ada
Fraksi 0	Mentah	1 - 12,5 %
Fraksi 1	Kurang Matang	12,5 - 25 %
Fraksi 2	Matang I	25 - 50 %
Fraksi 3	MatangII	50 - 75 %
Fraksi 4	Lewat Matang	75 - 100 %
Fraksi 5	Terlalu Matang	Buah dalam ikut memberondol

Sumber : (Lubis, 1992; Naibaho, 1998; Mangoensoekardjo & Semangun, 2008)

Menurut Naibaho (1998), nilai sortasi panen (NSP) akan menggambarkan kualitas tandan yang dipanen oleh kebun, menjadi penilaian kinerja pemanenan. Berikut adalah rumus nilai sortasi panen:

$$NSP (\%) = -5(Fr.00)-1(Fr.0)+1(Fr.1+2+3)+1/2(Fr.4)-1/3(Fr.5),$$

Fr= fraksi yang dinyatakan dalam bentuk %.

2.2.3 Perebusan

Sterilizer merupakan bejana uap bertekanan yang digunakan untuk merebus TBS dengan uap (*steam*). *Steam* yang digunakan yaitu dengan tekanan 2,8-3,0 Kg/Cm² dengan suhu 130-135°C. Sistem injeksi dan pembuangan *steam* dan *condansate* diatur secara semi otomatis. Sistem perebusan menggunakan system 3 peak dengan fungsi setiap peaknya yaitu, *peak* 1 yaitu untuk membuang udara yang terdapat di dalam *sterilizer*. *Peak* 2 yaitu untuk membuang kadar air dan zat asam, untuk menekan kembali sisa-sisa udara yang masih tersisa dalam bejana dan membuang udara bersama uap air dan kondensat. *Peak* 3 yaitu untuk memaksimalkan perebusan dan untuk pematangan buah TBS (tandan buah segar). (Pahan, 2006). Hubungan waktu dan tekanan pada sistem perebusan triple peak dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. System perebusan *triple peak*
Sumber : Naibaho, 1996

Sistem perebusan *Triple Peak* adalah sebagai berikut :

1. Setelah buah dimasukkan kedalam rebusan, pintu ditutup, kran-kran inlet steam, *exhaust*, dan pipa kondensat ditutup.
2. Inlet steam dibuka dan kran kondensat dibuka untuk membuang udara-udara yang ada didalam rebusan selama 3 – 5 menit.
3. Menaikkan tekanan uap Puncak I dari 0 – 2 kg/cm² selama \pm 8 menit.
4. Dilakukan pembuangan uap dari 2 – 0 kg/cm², buang air kondensat \pm 4 menit.
5. Menaikkan tekanan uap puncak II dari 0 – 2,6 kg/cm² selama \pm 12 menit.
6. Dilakukan pembuangan uap dari 2,6 – 0 kg/cm², buang air kondensat \pm 7 menit.
7. Menaikkan tekanan uap puncak III dari 0 – 3 kg/cm² selama \pm 14 menit
8. Dilakukan penahanan waktu perebusan selama \pm 45 menit.
9. Dilakukan pembuangan uap dari 3 – 0 kg/cm², buang air kondensat \pm 5 menit (Naibaho, 1996).

Tujuan dari perebusan yaitu :

1. Menghentikan Aktifitas Enzim

Buah yang dipanen mengandung enzim lipase dan oksidasi yang tetap bekerja didalam buah sebelum enzim tersebut dihentikan. Enzim lipase bertindak sebagai katalisator dalam pembentukan asam lemak bebas (ALB) sedangkan enzim oksidasi berperan dalam pembentukan peroksida

yang kemudian berubah menjadi gugus aldehide dan kation. Senyawa tersebut bila teroksidasi akan membentuk asam lemak bebas. Jadi asam lemak bebas yang terdapat dalam minyak kelapa sawit merupakan hasil kerja enzim lipase dan oksidasi. Aktifitas enzim semakin tinggi apabila buah TBS mengalami kememaran (luka). Enzim umumnya tidak aktif lagi bila dipanaskan sampai suhu $>50^{\circ}\text{C}$. Maka perebusan dengan suhu $>120^{\circ}\text{C}$ sekaligus menghentikan kegiatan enzim.

2. Memudahkan Pelepasan Buah dari Tandan

Minyak dan inti sawit terdapat dalam buah, dan untuk mempermudah proses ekstraksi minyak, buah perlu dipisahkan dari tandannya. Pelepasan buah dari tandannya karena adanya hidrolisa pektin ini terjadi di pangkal buah. Jadi hidrolisa *pectin* ini telah terjadi secara alam di lapangan yang menyebabkan buah memberondol. Hidrolisa *pectin* dapat pula terjadi didalam *sterilizer*, dengan adanya reaksi yang dipercepat oleh pemanasan. Panas dan uap didalam *sterilizer* akan meresap kedalam buah dengan adanya tekanan hidrolisa pektin dalam tangkai tidak seluruhnya menyebabkan pelepasan buah oleh karena itu perlu dilakukan proses perontokan buah didalam mesin *thresing*.

3. Melunakkan Buah Untuk Memudahkan Dalam Proses Pelumatan di Digester

Perikarp kulit buah) yang mendapatkan perlakuan panas dan tekanan akan menunjukkan sifat, dimana serat yang mudah lepas antara serat yang satu dengan yang lain. Hal ini akan mempermudah proses didalam *Digester* dan *Depericarper Polishing*. Karena adanya panas dan tekanan tersebut maka air yang terkandung dalam inti akan menguap lewat mata biji sehingga proses pemecahan biji lebih mudah dalam *Ripple Mill*.

4. Menurunkan Kadar Air

Proses sterilisasi buah dapat menyebabkan penurunan kadar air buah dan inti, yaitu dengan cara penguapan baik dari dalam saat direbus maupun saat sebelum dimasukkan ke *threser*. Kadar air pada yang baik

pada minyak sawit yaitu maksimal 0,1% (Fauzi, 2004). Interaksi penurunan kadar air dan panas dalam buah akan menyebabkan minyak sawit dari antara sel dapat bersatu dan mempunyai viskositas yang rendah sehingga mudah dikeluarkan dalam proses pengempaan (proses ekstraksi minyak).

5. Membantu Pelepasan Inti dari Cangkang

Perebusan yang sempurna akan menurunkan kadar air biji hingga 15%. Kadar air biji yang turun hingga 15% akan menyebabkan inti susut sedangkan tempurung biji tetap, maka terjadi inti yang lekang dari cangkang. Hal ini akan membantu proses fermentasi didalam *Nut Silo*, sehingga pemecahan biji dapat berlangsung dengan baik, demikian juga pemisahan inti dan cangkang dalam proses pemisahan kering atau basah dapat menghasilkan inti yang mengandung kotoran yang lebih kecil. (Naibaho, 1998).

Faktor-faktor yang mempengaruhi perebusan yaitu :

1. Tekanan Uap dan Waktu Perebusan

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 dan sebaliknya, semakin tinggi tekanan uap maka semakin pendek waktu perebusan. Perebusan menggunakan steam bertekanan 2,8 - 3,0 kg/cm² dan temperatur 130 – 140 °C serta siklus merebus selama 90 – 100 menit. Tekanan uap yang rendah (< 2,8 kg/cm²) dan waktu rebus yang tidak cukup akan mengakibatkan:

- Buah kurang masak, sebagian buah tidak lepas dari tandan yang mengakibatkan losses dalam tandan kosong bertambah.
- Pelumatan dalam *Digester* tidak sempurna, sebagian daging buah tidak lepas dari biji sehingga mengakibatkan proses pengempaan tidak sempurna dan kerugian minyak pada ampas dan biji bertambah.
- Ampas basah, mengakibatkan pemakaian bahan bakar lebih boros pada proses pembakaran di ketel uap.

Sebaliknya bila perebusan dilakukan terlalu lama maka buah menjadi terlalu masak sehingga kantong minyak di mesocarp dengan sendirinya terlepas ke air kondensat (Sibuea, 2014).

2. Temperatur, Pembuangan Udara dan Air Kondensat

Udara yang masih ada dalam *sterilizer* mengakibatkan suhu yang diinginkan tidak akan tercapai dengan tekanan tertentu. Misalnya dengan tekanan 2,8-3,0 kg/cm² itu suhunya seharusnya 130-140°C. Suhu berperan dalam inaktivasi enzim dan membantu pelepasan buah. Tetapi suhu itu diatur dengan tekanan. Untuk air pengaruhnya bukan pada suhu dan tekanan, tetapi air akan merendam tandan buah, sehingga dikawatirkan banyak minyak yang hilang. Pembuangan air kondensat dilakukan dengan menghentikan steam dan membuang kondensat sehingga tekanan menjadi turun (Lubis, 1987).

2.2.4 Pemipilan

TBS yang telah direbus kemudian dikeluarkan untuk proses selanjutnya, yaitu pemipilan buah. Stasiun *thresher*/penebah merupakan stasiun yang berperan untuk proses pemisahan buah dari tandan yang telah direbus. *Thresher* memiliki fungsi untuk memipil/memisahkan buah yang telah direbus dari tandan dengan cara membanting. Cara kerja *thresher* adalah dengan membanting tandan masak pada tromol yang berputar (dibantu siku penahan) akibat gaya setrifugal gaya putaran tromol sehingga pada ketinggian maksimal tandan jatuh ke *as thresher* akibat gaya gravitasi. Pada kecepatan berputar yang terlalu tinggi, tandan akan mengikut putaran tromol dan tidak jatuh ke as tromol sehingga pemisahan brondol tidak maksimal. Sebaliknya pada putaran terlalu rendah tandan sudah jatuh sebelum ketinggian maksimal atau tandan hanya menggelinding sehingga pemisahan brondolan juga tidak maksimal. Oleh karena itu kecepatan (rpm) *thresher* harus di atur 21-23 rpm tergantung pada diameter rata-rata tandan. Semakin besar diameter tandan semakin cepat putarannya. Kecepatan putaran *thresher* mempengaruhi pemisahan buah dari tandan, semakin besar putaran *thresher* semakin tidak maksimal pula pemipilan buah dan akan banyak buah yang

terpentol keluar. Demikian pula bila terlalu rendah putaran maka pemipilan akan menjadi rendah dan buah tidak dapat terpisah dari tandan (Julidas, 2019).

Menurut Bimo Putra (2017), *losses* yang bisa terjadi pada mesin penebah:

1. Kehilangan minyak yang meresap pada janjang kosong.
2. Kerugian minyak akibat buah yang tidak lepas dari janjang (USB).
3. Penebahan atau pemasukan janjang kemesin penebah tidak merata. Bila mesin penebah dibebani terlalu banyak, maka akan terjadi absorpsi minyak kedalam janjang kosong.
4. Jika sudut sekat bantingan terlalu kecil akan mengakibatkan janjang kosong terlalu lama berada dalam bantingan sehingga bila tandan buah yang baru masuk, janjangan kosong akan menyerap minyak.

Ukuran keberhasilan operasional *thresher* apabila :

1. Persentase (USB) buah rebus 2% terhadap sample.
2. Brondolan ikut janjang kosong : 0,8 - 1% terhadap sample. (Bimo Putra, 2017)

2.2.5 Pengepresan

Bertujuan untuk dapat memisahkan (mengambil) bagian minyak dari ampas dengan cara pengempaan (dipress). Pengempaan dilakukan didalam silinder tertutup dan berlubang (saringan) dan dengan tekanan tertentu, untuk memungkinkan dalam proses pengempaan minyak yang dihasilkan tidak tercampur serabut. Sarana pengempaan berbentuk kempa ulir agar memungkinkan dapat bekerja terus menerus (*continue*). Pengepresan dilakukan didalam alat *screw press* yang dilengkapi dua buah ulir yang berlawanan arah dengan tekanan *cone* 50 bar menggunakan sistem hidrolis. Akibat adanya tekanan, lumatan dari *digester* yang masuk ke *screw press* akan terperah, sehingga cairan minyak akan keluar melalui lubang *stainner* dan selanjutnya dialirkan melalui saluran minyak.

2.2.6 Pemurnian

Crude oil gutter atau talang minyak merupakan penampung minyak kasar hasil pengepressan dan sebagai tempat pencampuran minyak kasar dengan air dilusi. Air dilusi ini dimaksudkan sebagai pengencer yang akan membantu dalam proses klarifikasi. Pemberian air panas bertujuan untuk mengurangi *viskositas* (kekentalan) minyak kasar, sehingga memperlancar penyaringan kotoran di *vibro separator* dan proses selanjutnya. Pencampuran air pada *oil gutter* disesuaikan dengan hasil analisa laboratorium, sedangkan ketentuan pencampuran air yang ideal dalam hal ini antara 30-35% per ton dari kapasitas press. *Sand Trap Tank* berfungsi untuk mengendapkan atau memisahkan pasir dari cairan minyak kasar yang berasal dari *screw press*, minyak yang keluar dari *screw press* dialirkan menuju *sand trap tank*. Di dalam *sand trap tank* minyak yang bercampur dengan pasir dan *Non Oil Solid* (NOS) dipisahkan melalui perbedaan berat jenisnya, dimana berat jenis yang lebih besar dari minyak akan mengendap dibawah, minyak yang berada di *sand trap tank* diberi uap dengan suhu 90-95°C.

Crude Oil Tank (COT) merupakan tangki pengendap *crude oil* yang berasal dari *Vibro Double Deck* dan pemisah pasir atau *Non Oil Solid*. *Crude Oil Tank* (COT) berfungsi untuk mengendapkan partikel-partikel yang tidak larut dan masih lolos dari *Vibro Double Deck*. Tangki ini berukuran relatif kecil, yaitu 12 m³ dengan *retention time* (waktu pengendapan) 30–45 menit. Waktu pengendapan ini termasuk singkat, sehingga lebih berfungsi untuk mengendapkan pasir atau lumpur partikel besar (Julidas, 2019).

Oil Tank berfungsi untuk memanasi minyak dan sebagai bak penampungan sebelum minyak masuk ke *Float Tank*, yang telah dipisahkan dari air dan kotoran dengan cara pengendapan, kotoran yang memiliki berat jenis yang lebih berat dari minyak akan mengendap didasar tangki.

Float Tank berfungsi untuk penampungan sementara minyak hasil pemurnian dari *oil tank* dan untuk mengatur agar *feeding* minyak yang masuk ke *vacuum dryer* konstan. Pelampung yang digunakan pada *float tank* harus dalam kondisi baik dan tidak bocor, jika tangki telah berisi minyak maka pelampung

akan terangkat dan pipa di dasar tangki akan terbuka dan minyak akan mengalir ke *vacuum dryer* (Julidas, 2019).

2.2.7 Penimbunan di Storage Tank

Storage tank berfungsi untuk menyimpan sementara minyak produksi yang dihasilkan sebelum dikirim ke pihak/tempat lain. Hal-hal yang perlu diperhatikan di tangki penyimpanan CPO yaitu suhu yang dikontrol menggunakan *steamcoil* yang dialirkan melalui pipa didalam *storage tank*, kondisi *steam coil* harus diperiksa secara rutin, karena kebocoran *steam coil* mengakibatkan kadar air pada CPO naik dan kebersihan tangki *storage tank* (Julidas, 2019).

2.3 Unstripped Bunch (USB)

USB (*Unstripped Bunch*) merupakan hasil dari proses pembrondolan buah dari tandan yang tidak sempurna karena masih adanya buah di tandan kosong setelah mengalami proses pemipilan di *thresher*. Hal ini bisa saja terjadi karena proses buah mentah (fraksi 00) dan buah buah batu. Tinggi brondolan yang masih melekat pada tandan kosong perlu mendapat perhatian karena akan menjadi penyebab losses yang tidak dapat dikutip Kembali (Heni, 2008). Buah mentah merupakan buah yang belum memiliki kriteria matang panen tapi dipaksa dipanen oleh pemanen. Buah mentah jika diolah akan mengalami kesulitan karena buah mentah belum dapat memberondol dengan sempurna saat dilakukan perebusan, sementara itu buah mentah memiliki kandungan rendemen yang masih rendah yaitu 16.0% (Lubis, 1992).

Dari parameter-parameter yang telah ditetapkan, persentase USB (*unstripped bunch*) merupakan faktor utama untuk mengetahui tingkat keberhasilan dari sistem perebusan yang digunakan. Menurut Pahan (2006), untuk memperoleh hasil perebusan yang baik dibutuhkan waktu minimal 90 menit. Sehingga dapat dikatakan bahwa waktu proses perebusan yang digunakan adalah cukup lama. Dengan proses perebusan yang begitu lama, hal ini akan membuat buah yang akan memberondol semakin tinggi atau persentase buah yang tidak memberondol akan semakin kecil sehingga persentase USB akan semakin kurang.

